

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.06.2024 16:25:21  
Уникальный программный ключ:  
с6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7233a7a2

## Annotation

**Major: 03.03.01 Прикладные математика и физика**  
**specialization: Управление инновациями в бизнесе**

### **Experimentality, Technology, and the Scientific Method/Экспериментальность, технологии и научный метод**

#### **Purpose of the course:**

The purpose of the discipline is to study the totality of theoretical knowledge, to master the basic concepts of technology for the formation of scientific ideas about the totality of technological progress, to master the methodology, methods and forms of development of experimental technologies for business.

#### **Tasks of the course:**

1. To form the ability to possess a developed experimental imagination and thinking in the analysis of various manifestations of the sphere of technology, the dialectic of the concrete and abstract in the study of the philosophy of technology and its application in professional activity,
2. Develop the ability to be competent in the field of scientific and theoretical ideas about the state and changes in the field of technology, the methodology of building research models in its study.

#### **List of the planned results of the course (training module)**

As a result of studying the course the student should

##### **know:**

1. The main theoretical approaches in assessing the modern technological sphere,
2. Essential features, structure, forms of technological developments,
3. Content, orientation and trends of experimental technological solutions in business.

##### **be able to:**

1. Analyze and interpret the main technological processes taking place in the business,
2. Analyze, model and predict the development of technological phenomena and processes in science,
3. Use the acquired scientific knowledge in professional activities.

##### **master:**

1. Experience of independent analysis and evaluation of technological solutions,
2. The methodology of research work,
3. Technological devices in the development of experimental practical solutions.

**Content of the course (training module), structured by topics (sections):**

1. Philosophy of technology

Investigation of the root causes of technology. The relationship between the philosophy of science and the philosophy of technology. The main problems of the philosophy of technology. The distinction between artificial and natural. Ethical problems of artificial intelligence. Philosophical aspects of technology assessment and experiment.

2. Experiment and development

What is the difference between an experiment and a development? The tool and how to use it when developing an experiment program. How to develop an experiment program. Experiment planning. In the process of product development. Development of software and hardware for experiments.

3. Digitalization and business

Deep business transformation involving the use of digital technologies to optimize business processes. Product (or service) improvement: its quality, attractiveness, usability, delivery. Automation of production and other internal processes of the company. Simplification of internal and external communications. Analysis of cases of successful implementation of digitalization in business processes.

4. Technological tools in business

Modern business management tools that allow you to optimize and automate business processes, modernize infrastructure, reduce business costs and accelerate the dynamics of business development. Technical means of business management and hardware and software complexes for its functioning. Consulting and outsourcing services.

## **Annotation**

**Major: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**specialization: Управление инновациями в бизнесе**

### **Fundamentals of Sociology/Основы социологии**

#### **Purpose of the course:**

The purpose of the discipline is to study the totality of theoretical knowledge, to master the basic concepts of sociological science for the formation of scientific ideas about social reality, its present state and changes occurring in it, to master the methodology, methods and forms of its sociological research.

#### **Tasks of the course:**

1. To form the ability to possess a developed sociological imagination and thinking in the analysis of various manifestations of social reality, the dialectic of the concrete and abstract in the study of social processes, institutions, its traditional and new forms,
2. Develop the ability to be competent in the field of scientific and theoretical ideas about the state and changes in social reality, the methodology of building research models in its study.

#### **List of the planned results of the course (training module)**

As a result of studying the course the student should

##### **know:**

1. The main theoretical approaches to assessing social reality,
2. Essential features, structure, historical and modern types and forms of the state of social reality in its personal and supra-individual states,
3. The content, direction and trends of changes in social reality and its institutional organization,
4. Principles of sociological study of social phenomena and processes.

##### **be able to:**

1. Analyze and interpret the main processes taking place in society,
2. Identify contradictions, diagnose problems arising in modern societies, analyze, model and predict the development of social phenomena and processes,
3. Use the acquired scientific knowledge in professional activities.

**master:**

1. Developed sociological imagination and thinking in the analysis of various manifestations of social reality, dialectics of concrete and abstract in the study of social processes, institutions, its traditional and new forms,
2. Experience of independent analysis and evaluation of social communication,
3. The methodology of "field" research work, as well as conducting sociological research.

**Content of the course (training module), structured by topics (sections):**

1. Social reality – the space studied by sociology

Society as a group phenomenon. Social communities (groups) as the main subjects of social relations and forms of social interactions. The main signs of social communities. Large and small social groups. Classification of social communities and groups (diversity of selection criteria). Forms of social communities and social control.

Types of quasi-groups and their characteristics. The concept of a reference group. Features of group dynamics. Conformism. The main causes of disorganization of social communities and social groups. Social connections, interactions between individuals, groups, communities.

The problem of the emergence of social communities. Social communities as a source of social change. Marginals and marginality: history and modern vision of the problem.

2. Social action and behavior

Activity as a fundamental category of human activity and human communities. Elements of activity: purpose, needs, actions. Action as a unit of activity. Behavior as a set of actions observed by other people. Elements of social behavior: needs, motivation, expectations (expectations), an act as a unit of behavior. Freedom of action and freedom of choice are characteristics of social behavior.

Freedom and responsibility. Irrational and rational social actions. Elements of irrational actions and protective mechanisms of stereotyping, mass psychoses, aggressiveness, displacement and transfer to others. Classification of social actions by M.Weber.

Mass consciousness and mass action. Forms of mass behavior and collective actions.

Assessments and value orientations in the structure of personality and culture. A.Maslow's hierarchy of needs: physiological, existential, social, prestigious, spiritual. Dynamics and changing needs. Suppression of needs. Motive and motivation.

The meaningfulness of the action. Social values and their significance. Types of values and their role in society. The scale of values: social comparison, preferences, the idea of the value core of the human personality.

3. Socialization and personal activity

Features of personal dynamics. Socialization as the assimilation of cultural norms and the development of social roles. Socialization as a mechanism and process (stages, agents, mechanisms of socialization). The emergence of the social Self. The theory of the "mirror Self" by C. Cooley. "I" as a process. Internationalization Ya. Components of socialization. Upbringing,

growing up, maturation, training. Desocialization and resocialization. Personality typology: basic concepts and approaches (Jung, Fromm, Horney, etc.). Social values and social norms. Social disorganization. Deviant, delinquent, criminal behavior. Sociology of deviant behavior. Social control. Features of the mechanism of social control. Types of informal (J.Crosby) and formal (Vol.Parsons) social control.

#### 4. Social stratification and inequality

Social inequality as a way of studying social structures (functional and conflictological approaches). Social inequality, social stratification, social stratification – the relationship of concepts. Single-factor (one-dimensional) and multi-factor (multidimensional) stratification models.

Class, stratum, layer – the basic concepts of stratification analysis. Classes in modern society. Sociological theories of classes. Etymology and meaning of the term "class". K.Marx's theory of classes. M.Weber's theory of classes. Sociology of classes in Russia. Neo-Marxist approaches to class structure: Early and late Neo-Marxism. The theory of a new class by A.Gouldner. E.Wright's theory of classes. Neoveberian approaches to class structure. Class as a real and nominal group.

#### 5. Social institutions and institutional relations in society

Social needs and social institutions. Social institutions and institutional relations. Static and dynamic aspects of the study of social institutions. Basic and non-basic social institutions. Social institutions and social practices. The structure of social institutions (external and internal). Individual roles in institutional behavior.

Functioning of social institutions. Explicit and latent functions of the institute. Functions and dysfunctions of the Institute. Typology of institutions. The Institute as a normative system and social organization. Dynamics of social institutions. The life cycle of social institutions. The main groups of social institutions of modern society.

#### 6. Social change and social development

Social development, social dynamics, social change – the relationship of concepts. The diversity of social changes. The concept of a social process. Features of innovation processes. Types (structural, procedural, functional, motivational) and forms (evolutionary, revolutionary) of the implementation of social changes. Linear and cyclical pattern of development. Modernization as a type of social change. Reflexive, delayed, recurrent modernization. Factors and subjects of social change. Social groups as a source of social change.

## **Annotation**

**Major: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**specialization: Управление инновациями в бизнесе**

**Great Books: Philosophy/Великие книги: философия**

### **Purpose of the course:**

The purpose of the course is not only to introduce students to the concept of authors and significant literature, but to learn to read, understand and analyze literature. Study current concepts and views of philosophical authors.

### **Tasks of the course:**

- formation of a system of holistic philosophical worldview through the study of great philosophical works;
- developing skills in understanding, ability to analyze and interpret philosophical texts.

### **List of the planned results of the course (training module)**

As a result of studying the course the student should

#### **know:**

- intercultural diversity of society in socio-historical, ethical and philosophical contexts, main ideas and arguments from the studied philosophical treatises.

#### **be able to:**

- determine the range of tasks within the framework of the goal and select the optimal ways to solve them, based on current legal norms, available resources and restrictions.

#### **master:**

- basic skills in reading, understanding and interpreting philosophical texts, both scientific and journalistic in nature.
- skills of analysis and interpretation of text;
- critical thinking skills.

### **Content of the course (training module), structured by topics (sections):**

### 1. Philosophical books of Ancient Greece, Rome

Plato "The Republic". Aristotle "Nicomachean Ethics". Lucretius "On the nature of things."

### 2. Renaissance

Niccolo Machiavelli "The Prince". Rene Descartes "Reflections on First Philosophy." Thomas More "Utopia"

### 3. Immanuel Kant

Immanuel Kant "What is Enlightenment?"

Immanuel Kant "Towards Eternal Peace"

Immanuel Kant "Foundations of the Metaphysics of Morals"

### 4. Great Books of the 19th Century

Alexis de Tocqueville "Democracy in America"

Karl Marx "Manifesto of the Communist Party"

John Stuart Mill "On Liberty"

Friedrich Nietzsche "Genealogy of Morals"

### 5. Great Books of the 20th Century

Max Weber "The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism"

Sigmund Freud "Cultural Discontent"

Michel Foucault "Discipline and Punish"

## **Annotation**

**Major: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**specialization: Управление инновациями в бизнесе**

### **Media and Cultural Techniques/Медиа и технологии культуры**

#### **Purpose of the course:**

This discipline will give students the vocabulary and analytical tools to discuss the functioning and impact of technology in any era. This comparative approach will allow students to understand multiple histories of technological development and different ways in which various cultures employ technologies.

#### **Tasks of the course:**

Students will learn to consider theories of technological development from the basis of their regional, historical, and cultural specificity. Students will be able to comprehend the uneven globalization of digital technologies and the way in which certain new media become “organizing forms” for other, older media.

#### **List of the planned results of the course (training module)**

As a result of studying the course the student should

##### **know:**

- recent approaches to the study of digital media, social media, communication technologies, the transmission of information, and the construction of meaning;
- analytical tools to distinguish between the functions of any given technology and the mechanisms through which those functions are accomplished.

##### **be able to:**

- demonstrate, in their research, the important role of chosen technology on the cultural or regional site they have studied;
- identify the relationship between their topic of study and its technological implications. Use this analysis of technological implications to intervene on their interdisciplinary research. "

##### **master:**

- methods and approaches of media used to understand workplace interventions of specific technologies and the wider role of technologies adopted globally;



- how to employ multiple disciplines (cultural studies, science and technology studies, media studies, history of technology) in order to make holistic arguments about the impact that technology has on culture.

### **Content of the course (training module), structured by topics (sections):**

#### 1. Deconstructing Work/Culture | Cultural Techniques Pt. 1

Introduction. Deconstructing our common conceptions about the relationship between technology and culture.

#### 2. Cultural Techniques Pt. 2: Nonsense, Meaning, Information

Nonmeaning and meaning. How can we understand the role of technology not just in transmitting meaning, but in shaping what meaning means. Cultural difference is then not relative or pre-existent but active and constructed

#### 3. Immiseration and the Automative Moment

Separating work and culture. The assembly line can allow us to perceive a moment at which “work culture” is not a concept we can take for granted: instead, the two ideas appear at a crossroads.

#### 4. Cybernetics’ Promises: Assemblage, System, Organization, or Individual?

How do we “see” technology. In order to understand what is technical about technology, we must pay attention to function. The paradox of this is that function, when operating correctly, is largely invisible. Examples from surveillance studies and the problem of “showing” CCTV footage.

#### 5. The Problem of Performativity and the Universal Machine

If technology does not simply “represent” the world, but alters the world in representing it, how do we build knowledge of the world and how do we ask questions about truth and falsity?

#### 6. Accelerationism or Culture off the Rails

A critique of the uni-directionality of technological development. If technology does not evolve in step with the development of humanity but seems, largely, to outpace it, how do we then

understand the relationship between humans (who make technology) and technology (which then influences humans)?

## 7. Media, communication and social institutions

Notion of communication and social communication. Differences in communication between animals and humans. 3 types of interactions in societies and their interconnection. Evolution of interactions and evolution of societies. Role of major media innovations in previous communicative revolutions. Role of printing press and printed book. Media and economic institutions. Media and political institutions. Media and cultural institutions. Soft power and hard power.

## **Annotation**

**Major: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**specialization: Управление инновациями в бизнесе**

### **Selected Books: Literature/Избранные книги: литература**

#### **Purpose of the course:**

The purpose of the course is not only to introduce students to the concept of authors and significant literature, but to learn to read, understand and analyze literature. Study current concepts and authors' views.

#### **Tasks of the course:**

Master the basics of literary and art terminology, historical processes in national literatures, their interpretation by domestic and foreign literary scholars, philosophers, historians, cultural experts

#### **List of the planned results of the course (training module)**

As a result of studying the course the student should

##### **know:**

- fundamentals of literary and art terminology, historical processes in national literatures, their interpretation by domestic and foreign literary critics, philosophers, historians, cultural experts.

##### **be able to:**

- determine the range of tasks within the framework of the set goal and choose the best ways to solve them, communicate in a world of cultural diversity using ethical standards of behavior.

##### **master:**

- the ability to understand and appreciate literary texts, mastering the main body of literary texts that represent the golden fund of classical world literature;

- ability to analyze current world processes and global problems of our time.

#### **Content of the course (training module), structured by topics (sections):**

1. A.S. Pushkin

"Eugene Onegin": introduction, composition, ideology of heroes, conclusion

## 2. Human nature and power

F.M. Dostoevsky, F. Kafka and E.I. Zamyatin: human nature and power

F.M. Dostoevsky and A. Camus: search for another social model

## 3. L.N. Tolstoy

L.N. Tolstoy "War and Peace": structure, history, perception

## 4. Text as a myth

T. Stearns Eliot "The Waste Land": text as a myth-poem

F. Scott Fitzgerald "The Great Gatsby"

## 5. M. Shelley

M. Shelley "Frankenstein, or the Modern Prometheus": literary context, thematic content and symbolism

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Академическое письмо**

#### **Цель дисциплины:**

Помочь сформировать компетенции нелинейного построения академически грамотного, логически организованного и информативного научного текста с соблюдением международных риторических и публикационных конвенций.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Выработать понимание ключевых принципов нелинейного построения текста на основе технологий выдвижения идей по принципу триады.
2. Научиться формулировать тезис и связанные с ним основные выводы; строить карту текста и на ее основе писать развернутый аутлайн (скелетная конструкция будущего текста) с четким разделением между основными аспектами, аргументами и необходимой и достаточной эмпирической и теоретической поддержкой.
3. Писать текст с соблюдением принципов связности, параллелизма, повторения ключевых слов.
4. Редактировать текст на многословие.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Ключевые принципы глобального академического дискурса, академической грамотности и академического письма.
2. Методы научного рассуждения и риторические конвенции, принятые в академическом письме.
3. Стратегии нелинейного построения текста (метаязыковые текстовые умения).

##### **уметь:**

1. Выдвигать и обосновывать свою собственную, оригинальную точку зрения.
2. Соблюдать фокус текста от тезиса к основному выводу.
3. Сформулировать сильный тезис.

4. Критически отбирать и оценивать информацию для использования в собственном тексте.
5. Достигать цель коммуникации за счет адресации текста.
6. Оперировать системами критериев оценки академического текста и объективно оценивать как свой, так и чужой текст.

**владеть:**

1. Навыками организации содержания на уровне целого текста и его составляющих в соответствии с целью коммуникации.
2. Технологиями выдвижения гипотез и картирования идей.
3. Синтаксическими приемами связности и логической последовательности (повторение ключевых слов, параллелизм, субъектно-объектные отношения, сигналы перехода, связки и др.).

**Темы и разделы курса:**

1. Академическая грамотность и академическое письмо: ключевые понятия, модели и критерии оценки

Основные характеристики и система концепций, составляющих академическую грамотность. Академическая грамотность в 3D: модель Билла Грина. Три измерения академической грамотности: оперативная, культурная, критическая. Три аспекта риторики и композиции: фокус, организация и механика. Критерии оценки академического и научного текста и их использование в работе над текстом.

2. Методы нелинейного построения текста

Знание как процедура трансформации одного вида информации в другой. Концептуальные различия и иерархическая связь между данными, информацией, знанием и мудростью. Технологии продуцирования идей и принцип триады. Построение карты текста и трансформация карты в текст.

3. Настройка фокуса текста на основе сильного тезиса

Текст как интеллектуальное действие (процедура): настройка фокуса через тезис. Формулировка сильного тезиса через исследовательский вопрос и ключевой вывод. Формула LeKi и ее связь с организацией текста через триаду. Фокус и формулировка тезиса: взаимосвязь тезиса, аргументации и выводов. Три вида выводов: оценка, рекомендация, прогноз.

4. Организация научного текста и его элементов

Абзац как базовый элемент структуры текста. Заглавное предложение абзаца и его составляющие. Распределение информации в тексте и внутри абзаца. Введение и заключение: принципиальные различия, структура и элементы.

## 5. Механика научного текста. Построение скелетной конструкции текста (аутлайна)

Система построения логически связного текста: стандартная модель предложения и мышление блоками; организация главной и второстепенной информации; Булева логика, союзы и сигналы перехода; повторение ключевых слов и принцип параллелизма. Пунктуация научного текста: принцип минимализма, использование запятых и ограничение тире и двоеточий. Типичные ошибки (фрагменты, слияния и цепи) и методы их преодоления.

Зачетная работа над собственным текстом: формулировка заголовка на основе переменных, результата и выборки; формулировка сильного тезиса и построение карты текста. Написание аутлайна на основе карты.

## 6. Логика и связность академического текста

Точность и конкретность мысли. Вводных структуры и связующие фразы. Безличный и бесстрастный тон текста. Основа академического текста. Укрепление или оспаривание концепций или аргументов.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Алгебра и геометрия**

#### **Цель дисциплины:**

- ознакомление слушателей с основами алгебры и геометрии и подготовка к изучению других математических курсов – дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, функционального анализа, аналитической механики, теоретической физики, методов оптимального управления и др.

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области матричной алгебры, теории линейных пространств, теории групп, аналитической геометрии;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- приобретение навыков в применении методов аналитической геометрии и линейной алгебры в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- определение вектора и операций с векторами (скалярное, векторное и смешанное произведение), их свойства и формулы, связанные с этими операциями;
- уравнения прямых линий, плоскостей, линий и поверхностей второго порядка;
- свойства линий второго порядка;
- определение векторного пространства, их свойства и формулы;
- понятие ранга оператора;
- операции с матрицами, методы вычисления ранга матрицы и детерминантов;
- теоремы о системах линейных уравнений Кронекера-Капелли и Фредгольма, правило Крамера, общее решение системы линейных уравнений;
- основные определения и теоремы о линейных пространствах и подпространствах, о линейных отображениях линейных пространств;



- координатную запись скалярного произведения, основные свойства самосопряженных преобразований;
- основы теории линейных пространств в объеме, обеспечивающем изучение аналитической механики, теоретической физики и методов оптимального управления;
- определения полугрупп, моноидов и групп;
- теорему Лагранжа о подгруппах в группе, теорему о строении подгрупп в циклических группах;
- операции с матрицами, методы вычисления ранга матрицы и детерминантов;
- определение и свойства наибольшего общего делителя в кольце многочленов;
- алгоритм Евклида для поиска наибольшего общего делителя;
- основную теорему алгебры о корнях многочленов над полем комплексных чисел;
- теоремы о системах линейных уравнений Кронекера-Капелли и Фредгольма, правило Крамера, общее решение системы линейных уравнений;
- основные определения и теоремы о линейных пространствах и подпространствах, о линейных отображениях линейных пространств;
- определения и основные свойства собственных векторов, собственных значений, характеристического многочлена;
- определение и свойства жордановой нормальной формы; минимального многочлена;
- приведение квадратичной формы к каноническому виду, закон инерции, критерий Сильвестра;
- координатную запись скалярного произведения, основные свойства самосопряженных преобразований;
- основы теории линейных пространств в объеме, обеспечивающем изучение аналитической механики, теоретической физики и методов оптимального управления.

**уметь:**

- производить матричные вычисления, находить обратную матрицу, вычислять детерминанты;
- применять векторную алгебру к решению геометрических и физических задач;
- решать геометрические задачи методом координат, применять линейные преобразования к решению геометрических задач;
- производить матричные вычисления, находить обратную матрицу, вычислять детерминанты;
- находить численное решение системы линейных уравнений, исследовать системы линейных уравнений на совместность;

- оперировать с элементами и понятиями линейного пространства, включая основные типы зависимостей: линейные операторы, билинейные и квадратичные формы;
- применять начальные понятия к решению несложных задач теории групп;
- находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное многочленов; выражать их через сами многочлены;
- производить матричные вычисления, находить обратную матрицу, вычислять детерминанты;
- находить численное решение системы линейных уравнений. находить собственные значения и собственные векторы линейных преобразований, приводить квадратичную форму к каноническому виду, находить ортонормированный базис из собственных векторов самосопряженного преобразования;
- приводить матрицу к жордановой нормальной форме; находить жорданов базис и подсчитывать количество жордановых клеток, отвечающих заданному собственному значению;
- вычислять характеристический и минимальный многочлены матрицы;
- оперировать с элементами и понятиями линейного пространства, включая основные типы зависимостей: линейные операторы, билинейные и квадратичные формы.

**владеть:**

- общими понятиями и определениями, связанными с векторами: линейная независимость, базис, ориентация плоскости и пространства;
- ортогональной классификацией линий второго порядка;
- общими понятиями и определениями, связанными с матричной алгеброй;
- геометрической интерпретацией систем линейных уравнений и их решений;
- понятиями линейного пространства, матричной записью подпространств и отображений;
- умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса);
- общими понятиями и определениями, связанными с матричной алгеброй;
- геометрической интерпретацией систем линейных уравнений и их решений;
- понятиями линейного пространства, матричной записью подпространств и отображений;
- сведениями о применениях спектральных задач;
- свойствами многочленов и наибольшего общего множителя;
- понятием жордановой нормальной формы и умением приводить матрицы к ней;
- применениями квадратичных форм в геометрии и анализе;
- понятиями сопряженного и ортогонального преобразования;

- применениями евклидовой метрики в задачах геометрии и анализа, различными приложениями симметричной спектральной задачи;
- умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса).

### **Темы и разделы курса:**

#### **1. Матрицы и системы линейных уравнений**

1.1. Матрицы. Операции сложения и умножения матриц на числа. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков.

1.2. Умножение и обращение матриц. Элементарные преобразования матриц.

1.3. Определение и основные свойства детерминантов. Миноры, алгебраические дополнения, разложение детерминанта по элементам строки или столбца. Формула полного разложения детерминанта и ее следствия. Детерминант произведения матриц.

1.4. Решение систем линейных уравнений по методу Крамера. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге матрицы.

1.5. Системы линейных уравнений. Теорема Кронеккера—Капелли. Фундаментальная система решений и общее решение однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы. Метод Гаусса.

#### **2. Векторная алгебра**

2.1. Направленные отрезки и действия над ними. Операции сложения направленных отрезков и умножения их на числа. Их свойства. Векторное пространство. Коммутативность, ассоциативность и дистрибутивность операций с векторами.

2.2. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис, координаты векторов в базисе. Координатное представление векторов. Операции с векторами в координатном представлении. Изменение координат вектора при замене базиса. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости векторов в координатной форме.

2.3. Ориентированные тройки векторов. Векторное произведение, его свойства, выражение в ортонормированном базисе. Геометрический смысл векторного произведения. Выражение векторного произведения в произвольном базисе.

2.4. Смешанное произведение векторов, его свойства, выражение в произвольном и ортонормированном базисах. Геометрический смысл смешанного произведения. Условия коллинеарности и компланарности векторов. Формула двойного векторного произведения.

#### **3. Метод координат**

3.1. Общая декартова и прямоугольная системы координат. Изменение координат точки при замене системы координат. Матрица перехода и ее свойства. Формулы перехода между прямоугольными системами координат на плоскости. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Формулы перехода между ними и прямоугольной системой координат.

3.2 Ортогональные проекции векторов и их свойства. Скалярное произведение, его свойства, выражение в координатах. Формулы для определения расстояния между двумя точками и угла между двумя направлениями.

3.3 Координатное задание линий на плоскости, поверхностей в пространстве. Алгебраические линии и поверхности. Инвариантность порядка алгебраических линий на плоскости при замене декартовой системы координат. Координатное задание линий в пространстве. Инвариантность порядка алгебраических линий и поверхностей в пространстве при замене декартовой системы координат. Координатное задание фигур на плоскости и тел в пространстве.

#### 4. Прямая и плоскость

4.1. Прямая на плоскости и в пространстве. Векторные и координатные способы задания прямой на плоскости и в пространстве. Плоскость в пространстве. Способы задания плоскости в пространстве. Позиционные и метрические задачи о прямых и плоскостях в пространстве. Перевод одной формы описания прямых и плоскостей в пространстве в другую форму. Линейные неравенства.

#### 5. Линии и поверхности второго порядка

5.1. Алгебраические линии 2-го порядка на плоскости. Их ортогональная классификация. Приведение уравнения линии 2-го порядка к каноническому виду. Центральные линии. Сопряженные диаметры. Асимптотические направления. Инварианты.

5.2. Эллипс, гипербола и парабола. Их свойства. Касательные к эллипсу, гиперболе и параболе.

5.3. Типы поверхностей второго порядка и их свойства.

5.4. Матрицы линейного отображения и линейного преобразования для конечномерных пространств. Операции над линейными преобразованиями в координатной форме. Изменение матрицы линейного отображения при замене базисов. Изоморфизм пространства линейных отображений и пространства матриц.

#### 6. Линейное пространство

6.1. Аксиоматика линейного пространства. Линейная зависимость и линейная независимость систем элементов в линейном пространстве. Размерность и базис. Подпространства и линейные оболочки в линейном пространстве. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма. Формула размерности суммы подпространств.

6.2. Разложение по базису в линейном пространстве. Координатное представление элементов линейного пространства и операций с ними. Теорема об изоморфизме. Координатная форма необходимого и достаточного условия линейной зависимости элементов.

6.3. Изменение координат при изменении базиса в линейном пространстве. Матрица перехода и ее свойства. Координатная форма задания подпространств и гиперплоскостей.

6.4. Линейные отображения и линейные преобразования линейного пространства. Операции над линейными преобразованиями. Обратное преобразование. Линейное пространство линейных отображений.

## 7. Предварительные теоремы теории групп

8.1. Понятие группы, кольца и поля. Порядок элемента. Циклические группы, их подгруппы. Теорема Лагранжа и ее следствия. Характеристика поля.

## 8. Многочлены, их свойства

8.1. Кольцо многочленов над полем. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида, линейное выражение НОД.

8.2. Основная теорема алгебры для многочленов.

8.3. Корни многочленов. Теорема Безу. Формальная производная. Кратные корни.

## 9. Спектральные свойства матрицы

9.1. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения. Характеристический многочлен и его инвариантность. След преобразования.

9.2. Инвариантные подпространства малой размерности в комплексном и вещественном случаях.

9.3. Линейная независимость собственных векторов, принадлежащих попарно различным собственным значениям. Алгебраическая и геометрическая кратность собственного значения. Условия диагонализируемости преобразования.

## 10. Жорданова нормальная форма

10.1. Приведение матрицы преобразования к треугольному виду. Теорема Гамильтона—Кэли.

10.2. Формулировка теоремы о жордановой нормальной форме. Сведение доказательства существования к случаю одного собственного значения.

10.3. Существование жордановой нормальной формы в случае одного собственного значения.

10.4. Единственность жордановой нормальной формы. Метод ее нахождения без поиска жорданова базиса.

## 11. Билинейные и квадратичные формы

11.1. Билинейные формы. Координатная запись билинейной формы. Матрица билинейной формы и ее изменение при замене базиса. Симметричные билинейные формы.

11.2. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

11.3. Индексы инерции квадратичной формы. Закон инерции.

11.4. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

## 12. Евклидовы и унитарные пространства

12.1. Евклидово пространство. Выражение скалярного произведения в координатах. Свойства матрицы Грама. Ортонормированные базисы и ортогональные матрицы.

12.2. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве. Изоморфизм евклидовых пространств.

12.3. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональное проектирование.

13. Линейные операторы в евклидовых и унитарных пространствах

13.1. Преобразование, сопряженное данному. Его существование и единственность, его свойства.

13.2. Самосопряженное линейное преобразование. Свойства самосопряженных преобразований. Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного линейного преобразования.

13.3. Ортогональные преобразования и их свойства. Канонический вид ортогонального преобразования.

13.4. Полярное разложение линейного преобразования в евклидовом пространстве.

13.5. Приведение квадратичной формы к главным осям.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Алгоритмы и структуры данных на Python**

#### **Цель дисциплины:**

Изучить некоторые классические алгоритмы и структуры данных в реализации на языке Python 3.

#### **Задачи дисциплины:**

1. изложить основы теории сложности алгоритмов;
2. научить студентов обращаться с классическими структурами данных: очередями, стеками, хеш-таблицами;
3. научить студентов использовать теорию графов и алгоритмы обхода графов для решения задач;
4. научить студентов целесообразно применять различные алгоритмы поиска в тексте и обработки текстовой информации;
5. развить у обучающихся навык использования языка программирования Python 3 для решения конкретных прикладных задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- общие понятия о структурах данных: стеки, очереди, списки, хеш-таблицы;
- способы хранения графов и деревьев в памяти ЭВМ и алгоритмы их обработки;
- основные алгоритмы эффективного поиска в тексте и его обработки;
- границы применимости изученных алгоритмов и их свойства;
- основы теории сложности алгоритмов, проблемы алгоритмической сложности.

##### **уметь:**

- выбирать оптимальные алгоритмы для масштабируемых программ;
- реализовывать известные алгоритмы на языке программирования Python;

- находить и устранять ошибки в алгоритмах на Python с использованием современных средств написания и отладки программ.

**владеть:**

- навыками программирования для решения исследовательских задач;
- языком программирования Python в объёме, необходимом для реализации изучаемых алгоритмов;
- средствами отладки программ на Python;
- навыками применения коллекций стандартной библиотеки Python, реализующих необходимые структуры данных;
- основами работы со стандартными и дополнительными прикладными пакетами Python.

**Темы и разделы курса:**

1. Эффективные сортировки массива

Рекурсивные сортировки. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.

Модуль heapq

Пирамида (куча). Пирамидальная сортировка.

Устойчивость сортировок.

2. Стек, дек и очередь

Стек. Дек.

Очередь.

Очередь с приоритетами. Пирамида (куча).

Очередь событий графического приложения.

3. Хеш-таблицы

Хеш-функция. Хеширование.

Открытая хеш-таблица.

Закрытая хеш-таблица.

Проблема удаления из закрытой хеш-таблицы. Перехеширование.

4. Введение в теорию графов

Введение в теорию графов.

Взвешенный граф.

Пути и циклы в графах.



Эйлеров цикл. Эйлеров путь.

Расстояние между двумя вершинами.

Графы и способы их представления: список рёбер, матрица смежности, списки смежности

5. Обход графа в глубину

Определение дерева.

Остовное дерево графа.

Минимальное остовное дерево. Алгоритм Прима.

Поиск в глубину.

Связность неориентированных графов: выделение компонент связности.

6. Обход графа в ширину

Обход графа в ширину.

Прикладные применения обхода в ширину.

Алгоритм Дейкстры.

Восстановление кратчайшего пути.

7. Динамическое программирование на графах

Простые случаи ДП на графах.

Алгоритм Флойда-Уоршелла

Алгоритм Беллмана-Форда

8. NP-алгоритмы на графах

Проверка изоморфизма графов.

Задача о коммивояжере.

Гамильтонов цикл.

NP-полные задачи: решение среди экспоненциального множества кандидатов.

Сложные и простые задачи: сравнение нескольких пар задач, которые формулируются похоже, но имеют разную сложность.

Приближенные алгоритмы для NP-полных задач.

9. Поиск подстроки в строке

Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта

Z-алгоритм

Алгоритм Рабина-Карпа

10. Эффективная обработка строк

Конечные автоматы для поиска подстрок и регулярных выражений

Алгоритм Ахо-Корасика

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Анализ данных и методы машинного обучения**

#### **Цель дисциплины:**

- сформировать теоретические и практические знания в области обучения машин, современных методов восстановления зависимостей по эмпирическим данным, включая дискриминантный, кластерный и регрессионный анализ.

#### **Задачи дисциплины:**

- правильно формулировать задачу в терминах машинного обучения;
- овладеть навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основные принципы и проблематику теории обучения машин;
- основные методы и алгоритмы решения задач обучения по прецедентам;
- основные области применения этих методов и алгоритмов;
- классификации, кластеризации и регрессии.

##### **уметь:**

- формализовать постановки прикладных задач анализа данных;
- использовать методы обучения по прецедентам для решения практических задач;
- оценивать точность и эффективность полученных решений.

##### **владеть:**

- основными понятиями теории машинного обучения;
- навыками самостоятельной работы при решении типовых задач;
- культурой постановки и моделирования практически значимых задач;

- навыками теоретического анализа реальных задач, решаемых с помощью алгоритмов обучения по прецедентам.

## Темы и разделы курса:

### 1. Основные понятия и примеры прикладных задач

- Постановка задач обучения по прецедентам. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные.
- Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, ранжирование.
- Основные понятия: модель алгоритмов, метод обучения, функция потерь и функционал качества, принцип минимизации эмпирического риска, обобщающая способность, скользящий контроль.
- Линейные модели регрессии и классификации. Метод наименьших квадратов. Полиномиальная регрессия.
- Примеры прикладных задач.
- Методика экспериментального исследования и сравнения алгоритмов на модельных и реальных данных.
- Конкурсы по анализу данных [kaggle.com](https://www.kaggle.com). Полигон алгоритмов классификации.
- CRISP-DM — межотраслевой стандарт ведения проектов интеллектуального анализа данных.

### Метрические методы классификации и регрессии

- Гипотезы компактности и непрерывности.
- Обобщённый метрический классификатор.
- Метод ближайших соседей kNN и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля.
- Метод окна Парзена с постоянной и переменной шириной окна.
- Метод потенциальных функций и его связь с линейной моделью классификации.
- Непараметрическая регрессия. Локально взвешенный метод наименьших квадратов. Ядерное сглаживание.
- Оценка Надарая-Ватсона с постоянной и переменной шириной окна. Выбор функции ядра.
- Задача отсева выбросов. Робастная непараметрическая регрессия. Алгоритм LOWESS.
- Задача отбора эталонов. Понятие отступа. Алгоритм СТОЛП.
- Задача отбора признаков. Жадный алгоритм построения метрики.

### 2. Метрические методы

## Логические методы классификации

- Понятие логической закономерности.
- Параметрические семейства закономерностей: конъюнкции пороговых правил, синдромные правила, шары, гиперплоскости.
- Переборные алгоритмы синтеза конъюнкций: стохастический локальный поиск, стабилизация, редукция.
- Двухкритериальный отбор информативных закономерностей, парето-оптимальный фронт в  $(p,n)$ -пространстве.
- Решающее дерево. Жадная нисходящая стратегия «разделяй и властвуй». Алгоритм ID3. Недостатки жадной стратегии и способы их устранения. Проблема переобучения.
- Вывод критериев ветвления. Мера нечистоты (impurity) распределения. Энтропийный критерий, критерий Джини.
- Редукция решающих деревьев: предредукция и постредукция. Алгоритм C4.5.
- Деревья регрессии. Алгоритм CART.
- Небрежные решающие деревья (oblivious decision tree).
- Решающий лес. Случайный лес (Random Forest).

## Факультатив

- Статистический критерий информативности, точный тест Фишера. Сравнение областей эвристических и статистических закономерностей. Асимптотическая эквивалентность статистического и энтропийного критерия информативности. Разнообразие критериев информативности в  $(p,n)$ -пространстве.
- Решающий пень. Бинаризация признаков. Алгоритм разбиения области значений признака на информативные зоны.
- Решающий список. Жадный алгоритм синтеза списка.
- Преобразование решающего дерева в решающий список.

## Градиентные методы обучения

- Линейный классификатор, модель МакКаллока-Питтса, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь.
- Метод стохастического градиента SG.
- Метод стохастического среднего градиента SAG.
- Частные случаи: адаптивный линейный элемент ADALINE, персептрон Розенблатта, правило Хэбба.
- Теорема Новикова о сходимости. Доказательство теоремы Новикова
- Эвристики: инициализация весов, порядок предъявления объектов, выбор величины градиентного шага, «выбивание» из локальных минимумов.

- Проблема мультиколлинеарности и переобучения, регуляризация или редукция весов (weight decay).
- Вероятностная постановка задачи классификации. Принцип максимума правдоподобия.
- Вероятностная интерпретация регуляризации, совместное правдоподобие данных и модели. Принцип максимума апостериорной вероятности.
- Гауссовский и лапласовский регуляризаторы.
- Логистическая регрессия. Принцип максимума правдоподобия и логарифмическая функция потерь. Метод стохастического градиента для логарифмической функции потерь. Сглаженное правило Хэбба. Многоклассовая логистическая регрессия. Регуляризованная логистическая регрессия. Калибровка Платта.

### 3. Отбор признаков, постоение

#### Метод опорных векторов

- Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin).
- Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь.
- Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов.
- Рекомендации по выбору константы  $C$ .
- Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера.
- Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер.
- SVM-регрессия.
- Регуляризации для отбора признаков: LASSO SVM, Elastic Net SVM, SFM, RFM.
- Метод релевантных векторов RVM

#### Многомерная линейная регрессия

- Задача регрессии, многомерная линейная регрессия.
- Метод наименьших квадратов, его вероятностный смысл и геометрический смысл.
- Сингулярное разложение.
- Проблемы мультиколлинеарности и переобучения.
- Регуляризация. Гребневая регрессия через сингулярное разложение.
- Методы отбора признаков: Лассо Тибширани, Elastic Net, сравнение с гребневой регрессией.

- Метод главных компонент и декоррелирующее преобразование Карунена-Лоэва, его связь с сингулярным разложением.
- Спектральный подход к решению задачи наименьших квадратов.
- Задачи и методы низкоранговых матричных разложений.

#### 4. Логические методы классификации

##### Нелинейная регрессия

- Метод Ньютона-Рафсона, метод Ньютона-Гаусса.
- Обобщённая аддитивная модель (GAM): метод настройки с возвращениями (backfitting) Хасти-Тибширани.
- Логистическая регрессия. Метод наименьших квадратов с итеративным пересчётом весов (IRLS). Пример прикладной задачи: кредитный скоринг. Бинаризация признаков. Скоринговые карты и оценивание вероятности дефолта. Риск кредитного портфеля банка.
- Обобщённая линейная модель (GLM). Экспоненциальное семейство распределений.
- Неквадратичные функции потерь. Метод наименьших модулей. Квантильная регрессия. Пример прикладной задачи: прогнозирование потребительского спроса.
- Робастная регрессия, функции потерь с горизонтальными асимптотами.

##### Прогнозирование временных рядов

- Задача прогнозирования временных рядов. Примеры приложений.
- Экспоненциальное скользящее среднее. Модель Хольта. Модель Тейла-Вейджа. Модель Хольта-Уинтерса.
- Адаптивная авторегрессионная модель.
- Следящий контрольный сигнал. Модель Тригга-Лича.
- Адаптивная селективная модель. Адаптивная композиция моделей.
- Локальная адаптация весов с регуляризацией.

##### Критерии выбора моделей и методы отбора признаков

- Критерии качества классификации: чувствительность и специфичность, ROC-кривая и AUC, точность и полнота, AUC-PR.
- Внутренние и внешние критерии. Эмпирические и аналитические критерии.
- Скользящий контроль, разновидности эмпирических оценок скользящего контроля. Критерий непротиворечивости.
- Разновидности аналитических оценок. Регуляризация. Критерий Акаике (AIC). Байесовский информационный критерий (BIC). Оценка Вапника-Червоненкиса.
- Агрегированные и многоступенчатые критерии.

- Сложность задачи отбора признаков. Полный перебор.
- Метод добавления и удаления, шаговая регрессия.
- Поиск в глубину, метод ветвей и границ.
- Усечённый поиск в ширину, многорядный итерационный алгоритм МГУА.
- Генетический алгоритм, его сходство с МГУА.
- Случайный поиск и Случайный поиск с адаптацией (СПА).

/

## 5. Линейные методы классификации

### Байесовская классификация и оценивание плотности

- Принцип максимума апостериорной вероятности. Теорема об оптимальности байесовского классификатора.
- Оценивание плотности распределения: три основных подхода.
- Наивный байесовский классификатор.
- Непараметрическое оценивание плотности. Ядерная оценка плотности Парзена-Розенблатта. Одномерный и многомерный случаи.
- Метод парзеновского окна. Выбор функции ядра. Выбор ширины окна, переменная ширина окна.
- Параметрическое оценивание плотности. Нормальный дискриминантный анализ.
- Многомерное нормальное распределение, геометрическая интерпретация. Выборочные оценки параметров многомерного нормального распределения.
- Квадратичный дискриминант. Вид разделяющей поверхности. Подстановочный алгоритм, его недостатки и способы их устранения.
- Линейный дискриминант Фишера.
- Проблемы мультиколлинеарности и переобучения. Регуляризация ковариационной матрицы.
- Параметрический наивный байесовский классификатор.
- Смесь распределений.
- EM-алгоритм как метод простых итераций для решения системы нелинейных уравнений.
- Выбор числа компонентов смеси. Пошаговая стратегия. Априорное распределение Дирихле.
- Смесь многомерных нормальных распределений. Сеть радиальных базисных функций (RBF) и применение EM-алгоритма для её настройки.
- Сравнение RBF-сети и SVM с гауссовским ядром.

### Кластеризация и частичное обучение



- Постановка задачи кластеризации. Примеры прикладных задач. Типы кластерных структур.
- Постановка задачи Semisupervised Learning, примеры приложений.
- Оптимизационные постановки задач кластеризации и частичного обучения.
- Алгоритм k-средних и EM-алгоритм для разделения гауссовской смеси.
- Графовые алгоритмы кластеризации. Выделение связанных компонент. Кратчайший незамкнутый путь.
- Алгоритм ФОРЭЛ.
- Алгоритм DBSCAN.
- Агломеративная кластеризация, Алгоритм Ланса-Вильямса и его частные случаи.
- Алгоритм построения дендрограммы. Определение числа кластеров.
- Свойства сжатия/растяжения, монотонности и редуктивности. Псевдокод редуктивной версии алгоритма.
- Простые эвристические методы частичного обучения: self-training, co-training, co-learning.
- Трансдуктивный метод опорных векторов TSVM.
- Алгоритм Expectation-Regularization на основе многоклассовой регуляризированной логистической регрессии.

#### Поиск ассоциативных правил

- Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности.
- Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов.
- Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori.
- Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Два этапа поиска частых наборов в FP-growth: построение FP-дерева и рекурсивное порождение частых наборов.
- Общее представление о динамических и иерархических методах поиска ассоциативных правил.

#### 6. Методы опорных векторов

##### Нейронные сети

- Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса как линейный классификатор. Функции активации.

- Проблема полноты. Задача исключающего или. Полнота двухслойных сетей в пространстве булевых функций.
- Теоремы Колмогорова, Стоуна, Горбаня (без доказательства).
- Алгоритм обратного распространения ошибок.
- Эвристики: формирование начального приближения, ускорение сходимости, диагональный метод Левенберга-Марквардта. Проблема «паралича» сети.
- Метод послойной настройки сети.
- Подбор структуры сети: методы постепенного усложнения сети, оптимальное прореживание нейронных сетей (optimal brain damage).
- Нейронная сеть Кохонена. Конкуренционное обучение, стратегии WTA и WTM.
- Самоорганизующаяся карта Кохонена. Применение для визуального анализа данных. Искусство интерпретации карт Кохонена.

#### Нейронные сети глубокого обучения

- Быстрые методы стохастического градиента: Поляка, Нестерова, AdaGrad, RMSProp, AdaDelta, Adam, Nadam.
- Проблема взрыва градиента и эвристика gradient clipping
- Метод случайных отключений нейронов (Dropout). Интерпретации Dropout. Обратный Dropout и L2-регуляризация.
- Функции активации ReLU и PReLU.
- Свёрточные нейронные сети (CNN). Свёрточный нейрон. Pooling нейрон. Выборка размеченных изображений ImageNet.
- Идея обобщения CNN на любые структурированные данные.
- Рекуррентные нейронные сети (RNN). Обучение рекуррентных сетей: Backpropagation Through Time (BPTT).
- Сети долгой кратковременной памяти (Long short-term memory, LSTM)

#### 7. Многомерная линейная регрессия

- Основные понятия: базовый алгоритм (алгоритмический оператор), корректирующая операция.
- Взвешенное голосование.
- Алгоритм AdaBoost. Экспоненциальная аппроксимация пороговой функции потерь. Процесс последовательного обучения базовых алгоритмов. Теорема о сходимости бустинга.
- Обобщающая способность бустинга.
- Базовые алгоритмы в бустинге. Решающие пни.
- Варианты бустинга: GentleBoost, LogitBoost, BrownBoost, и другие.
- Алгоритм AnyBoost.

- Градиентный бустинг. Стохастический градиентный бустинг.
- Простое голосование (комитет большинства). Алгоритм ComBoost. Идентификация нетипичных объектов (выбросов).
- Преобразование простого голосования во взвешенное.
- Обобщение на большое число классов.
- Решающий список (комитет старшинства). Алгоритм обучения. Стратегия выбора классов для базовых алгоритмов.

## 8. Байесовская классификация

Эвристические, стохастические, нелинейные композиции

- Стохастические методы: бэггинг и метод случайных подпространств.
- Случайный лес. Анализ смещения и вариации для простого голосования.
- Смесь алгоритмов (квазилинейная композиция), область компетентности, примеры функций компетентности.
- Выпуклые функции потерь. Методы построения смесей: последовательный и иерархический.
- Построение смеси алгоритмов с помощью EM-подобного алгоритма.
- Нелинейная монотонная корректирующая операция. Случай классификации. Случай регрессии. Задача монотонизации выборки, изотонная регрессия.

Ранжирование

- Постановка задачи обучения ранжированию. Примеры.
- Признаки в задаче ранжирования поисковой выдачи: текстовые, ссылочные, кликовые. TF-IDF. PageRank.
- Критерии качества ранжирования: Precision, MAP, AUC, DCG, NDCG, pFound.
- Ранговая классификация, OC-SVM.
- Попарный подход: RankingSVM, RankNet, LambdaRank.

## 9. Логическая регрессия

Рекомендательные системы

- Задачи коллаборативной фильтрации, транзакционные данные и матрица субъекты—объекты.
- Корреляционные методы user-based, item-based. Задача восстановления пропущенных значений. Меры сходства субъектов и объектов.
- Латентные методы на основе би-кластеризации. Алгоритм Брегмана.
- Латентные методы на основе матричных разложений. Метод главных компонент для разреженных данных (LFM, Latent Factor Model). Метод стохастического градиента.

- Неотрицательные матричные разложения. Метод чередующихся наименьших квадратов ALS.
- Модель с учётом неявной информации (implicit feedback).
- Рекомендации с учётом дополнительных признаков данных. Линейная и квадратичная регрессионные модели, libFM.
- Измерение качества рекомендаций. Меры разнообразия (diversity), новизны (novelty), покрытия (coverage), догадливости (serendipity).

#### Тематическое моделирование

- Задача тематического моделирования коллекции текстовых документов.
- Вероятностный латентный семантический анализ PLSA. Метод максимума правдоподобия. EM-алгоритм. Элементарная интерпретация EM-алгоритма.
- Латентное размещение Дирихле LDA. Метод максимума апостериорной вероятности. Сглаженная частотная оценка условной вероятности.
- Небайесовская интерпретация LDA и её преимущества. Регуляризаторы разреживания, сглаживания, частичного обучения.
- Аддитивная регуляризация тематических моделей. Регуляризованный EM-алгоритм, теорема о стационарной точке (применение условий Каруша–Куна–Таккера).
- Рациональный EM-алгоритм. Онлайн-EM-алгоритм и его распараллеливание.
- Мультиязычная тематическая модель.
- Регуляризаторы классификации и регрессии.
- Регуляризаторы декоррелирования и отбора тем.
- Внутренние и внешние критерии качества тематических моделей.

#### 10. Многослойные нейронные сети

- Задача о многоруком бандите. Жадные и эпсилон-жадные стратегии. Метод UCB (upper confidence bound). Стратегия Softmax.
- Среда для экспериментов.
- Адаптивные стратегии на основе скользящих средних. Метод сравнения с подкреплением. Метод преследования.
- Постановка задачи в случае, когда агент влияет на среду. Ценность состояния среды. Ценность действия.
- Жадные стратегии максимизации ценности. Уравнения оптимальности Беллмана.
- Метод временных разностей TD. Метод Q-обучения.
- Градиентная оптимизация стратегии (policy gradient). Связь с максимизацией log-правдоподобия.

- Постановка задачи при наличии информации о среде в случае выбора действия. Контекстный многорукий бандит.
- Линейная регрессионная модель с верхней доверительной оценкой LinUCB.
- Оценивание новой стратегии по большим историческим данным.

## 11. Методы кластеризации

- Постановка задачи машинного обучения. Основные стратегии: отбор объектов из выборки и из потока, синтез объектов.
- Сэмплирование по неуверенности. Почему активное обучение быстрее пассивного.
- Сэмплирование по несогласию в комитете. Сокращение пространства решений.
- Сэмплирование по ожидаемому изменению модели.
- Сэмплирование по ожидаемому сокращению ошибки.
- Синтез объектов по критерию сокращения дисперсии.
- Взвешивание по плотности.
- Оценивание качества активного обучения.
- Введение изучающих действий в стратегию активного обучения. Алгоритмы  $\epsilon$ -active и EG-active.
- Применение обучения с подкреплением для активного обучения. Активное томпсоновское сэмплирование.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Английский язык для специальных целей**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование и развитие социальных, деловых, межкультурных и профессионально-ориентированных коммуникативных компетенций по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников бакалавриата.

#### **Задачи дисциплины:**

Сформировать способность обучающегося языковыми средствами решать коммуникативные задачи в различных ситуациях межкультурного общения, осуществлять межличностное и профессиональное общение на иностранном языке с учётом особенностей культуры изучаемого языка, а также умение преодолевать межкультурные различия в ситуациях в ситуациях общебытового, социального и профессионального общения. Для достижения целей и задач освоения дисциплины, обучающиеся должны овладеть иноязычной общепрофессиональной коммуникативной компетенцией, включающей в себя:

Лингвистическую компетенцию: способность в соответствии с нормами изучаемого языка правильно конструировать грамматические формы и синтаксические построения.

Социолингвистическую компетенцию (способность использовать и преобразовывать языковые формы в соответствии с ситуацией иноязычного общения).

Социокультурную компетенцию: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка.

Социальную компетенцию: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями.

Дискурсивную компетенцию (способность понять и достичь связности отдельных высказываний в значимых коммуникативных моделях)

Стратегическую компетенцию: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач.

Предметную компетенцию: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей.

Прагматическую компетенцию: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

- особенности видов речевой деятельности на английском языке;
- основные фонетические, лексические и грамматические явления и структуры, используемые в устной и письменной речи при общении на английском языке, их отличие от родного языка для аргументированного и логичного построения высказываний, позволяющих использовать изучаемый язык в повседневной, академической, научной, деловой и профессиональной коммуникации;
- межкультурные различия, культурные традиции и реалии, языковые нормы, социокультурные особенности поведения и речевого этикета страны изучаемого языка при устной и письменной межличностной коммуникации, межкультурном общении;
- виды коммуникативных намерений, соотношение коммуникативных намерений с замыслом и целью речевой коммуникации, типовые приемы и способы выражения коммуникативных намерений на английском языке в устной и письменной речи, принципы понимания коммуникативных намерений собеседников;
- особенности иноязычной академической коммуникации, приемы извлечения и сообщения иноязычной информации в академических целях;
- основы организации письменной коммуникации, типы коммуникативных задач письменного общения и функции письменных коммуникативных средств;
- специфику использования вербальных и невербальных средств в ситуациях иноязычной коммуникации;
- риторические приемы, используемые в различных видах коммуникативных ситуаций;
- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений, общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, особенности иноязычных текстов, универсальные закономерности структурной организации текста, в том числе узкоспециальных текстов;
- правила использования различных технических средств с целью поиска и извлечения иноязычной информации, основные правила определения релевантности и надежности иноязычных источников, анализа и синтеза информации;
- мировые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни;
- общие формы организации групповой работы; особенности поведения и интересы других участников; основы стратегического планирования работы команды для достижения поставленной цели;

- стандартные типы коммуникативных задач, цели и задачи деловых переговоров, социокультурные особенности ведения деловых переговоров, коммуникативно-прагматические и жанровые особенности переговоров;
- основные виды, универсальные правила, нормы официальных и деловых документов, особенности их стиля и оформления деловой переписки;
- базовую лексику и терминологию для академического, научного и профессионального общения.

**уметь:**

- понимать и использовать языковые средства во всех видах речевой деятельности на английском языке;
- вести на английском языке в различных сферах общения: обиходно-бытовых, социально-культурных, общественно-политических, профессиональных;
- соблюдать речевой этикет в ситуациях повседневного и делового общения (устанавливать и поддерживать контакты, завершать беседу, запрашивать и сообщать информацию, побуждать к действию, выражать согласие/несогласие с мнением собеседника, просьбу);
- устно реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.);
- письменно реализовывать коммуникативные намерения (информирование, запрос, просьба, согласие, отказ, извинение, благодарность);
- извлекать общую и детальную информацию при чтении аутентичных англоязычных текстов, в том числе научно-публицистических;
- сообщать информацию на основе прочитанного текста в форме подготовленного монологического высказывания (презентации по предложенной теме;
- понимать монологические и диалогические высказывания при непосредственном общении и в аудио/видеозаписи;
- понимать коммуникативные интенции полученных письменных и устных сообщений;
- развертывать предложенный тезис в виде иллюстрации, детализации, разъяснения;
- использовать современные информационные технологии для профессиональной деятельности, делового общения и саморазвития;
- передать на русском языке содержание англоязычных научных и публицистических текстов в сфере профессиональной деятельности;
- подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах;



- выбирать речевое поведение, тактики и стратегии в соответствии с целями и особенностями коммуникации;
- осуществлять устное и письменное иноязычное общение в соответствии со своей сферой профессиональной деятельности;
- учитывать особенности поведения и интересы других участников коммуникации, анализировать возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строить продуктивное взаимодействие в коллективе;
- использовать приемы и принципы построения публичной речи для сообщения;
- профессионально-ориентированного содержания на английском языке;
- распознавать и дифференцировать языковые и речевые явления, выделять основную и второстепенную информацию при чтении текстов и восприятии речи на слух, использовать типовые средства устной и письменной коммуникации в межличностном общении; применять адекватные коммуникативные средства в стандартных ситуациях общения на профессионально-ориентированные темы;
- пользоваться графическими редакторами, создавать легко воспринимаемые наглядные материалы;
- описать графическую информацию (круговая гистограмма, таблица, столбиковый и линейный графики); написать короткую статью на заданную тему;
- написать саммари, ревью, краткую статью-совет на предложенную тему;
- реферировать и аннотировать иноязычные профессиональные тексты;
- создавать деловую корреспонденцию с учетом социокультурных требований к внешней и внутренней формам текста и использованием типизированных речевых высказываний;
- уметь представлять результаты исследования в письменной и устной форме;
- подбирать литературу по теме, составлять профессионально-ориентированный иноязычный тезаурус;
- выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации с учетом лексико-грамматических и стилистических особенностей языка оригинала и языка перевода и стандартных способов решения коммуникативных задач в области профессиональной деятельности;
- применять информационно-коммуникативные технологии в общении и речевой деятельности на иностранном языке;
- уметь выявлять и формулировать проблемы, возникающие в процессе изучения иностранного языка; оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей

**Владеть:**

- межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;

- различными коммуникативными стратегиями: учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов;
- интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; компенсаторными умениями, помогающими преодолеть «сбои» в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- навыками эффективного взаимодействия с другими участниками коммуникации;
- презентационными технологиями для сообщения информации;
- технологиями командных коммуникаций, позволяющими достигать поставленной задачи
- риторическими техниками;
- различными видами чтения (поисковое, ознакомительное, аналитическое) с целью извлечения информации;
- методом поиска и анализа информации из различных источников в профессиональной области;
- навыками аннотирования и реферирования оригинальных научно-публицистических статей;
- приемами оценки и самооценки результатов деятельности по изучению иностранного языка
- приемами выявления и осознания своих языковых возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования;
- умением понимать речь носителей и не носителей языка в нормальном темпе и адекватно реагировать с учетом культурных норм международного общения;
- навыками публикации результатов научных исследований в научных изданиях на английском языке;
- умением создавать ясные, логичные высказывания монологического и диалогического характера в различных ситуациях бытового и профессионального общения, пользуясь необходимым набором средств коммуникации;
- приемами публичной речи и делового и профессионального дискурса на английском языке.

### **Темы и разделы курса:**

1. Модуль 1. Английский язык для общих целей (General English)
  
2. Тема 1. Человек

Персональные данные: имя, возраст, происхождение, место проживания. Внешность, черты характера, привычки, взгляды на жизнь, умения и способности, потребности и интересы, ценности, идеалы, смысл жизни. Человек в социуме: семья и быт, круг общения.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: сообщать о себе: о внешности, чертах характера, о вредных и полезных привычках, взглядах на жизнь, умениях и способностях, потребностях и интересах, ценностях в жизни, своих идеалах, смысле жизни; задавать вопросы собеседнику по темам; описывать характер человека; сравнивать вещи или предметы; логически строить высказывания по самостоятельно составленному плану о семье, родственниках: имя, возраст, степени родства, профессия; уметь оперировать числами, датами, днями недели, месяцами и пр.

### 3. Тема 2. Прошлое и настоящее

Детство, отрочество и юность. Время и времяпрепровождение. Свободное время. Прошлое и настоящее в физическом, информационном и виртуальном пространствах. Время, как самая большая ценность в жизни человека.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: говорить о событиях прошедшего времени, описывать свое детство, отрочество и юность; рассуждать о времени и его влиянии на жизнь человека, о распределении времени и повседневном распорядке, свободном времени; логически строить высказывания о виртуальной реальности и информационной эпохе, описывать окружающую действительность, рассуждать о явлении «Виртуальный человек» в пространстве информационной культуры.

### 4. Тема 3. Личностный рост

Этапы становления личности. Мои цели, достижения. Мотивация. Отношения с самим собой. Внутренняя гармония. Отношения с окружающим миром. Самопознание. Самореализация. Рефлексия как способ саморазвития. Основные характеристики успешного человека. Успешность личности. Факторы успеха: гены, среда, характер. Преодоление трудностей.

Коммуникативные задачи: осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах: строить логические высказывания о личностном росте, рассуждать о способах достижения успеха, возможностях развития внутреннего потенциала, жизненных перспективах, смысловом наполнении жизни, формировании ответственности, взятой на себя добровольно; рассказывать о способах самосовершенствования.

### 5. Тема 4. Окружающий мир

Воздействие человека с окружающей средой. Погода и климат. Влияние человека на природу: атмосферу, леса, мировой океан, п

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Безопасность жизнедеятельности**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных интегральных компетенций, и конкретных знаний умений и навыков в сфере безопасности жизнедеятельности, включая, вопросы безопасного взаимодействия человека с природной и техногенной средой обитания и вопросы защиты человека от негативных факторов чрезвычайных ситуаций.

#### **Задачи дисциплины:**

- знакомство студентов с теоретическими основами и практическими вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- формирование у студентов представлений о психологической безопасности, психологических угрозах и когнитивных искажениях;
- освоение студентами подходов к противодействию психологическим угрозам, работе со стрессом и коммуникативными манипуляциями;
- освоение студентами базовых знаний в области физического здоровья и здоровья мозга;
- развитие у студентов представлений о связях и возможностях использования гуманитарных, социальных, экономических и естественнонаучных, качественных и количественных подходов и методов при анализе и решении задач обеспечения БЖД.
- формирование представлений у студентов о связи своей профессиональной деятельности и задач обеспечения БЖД;
- формирование у студентов представлений о значимости личной жизненной позиции и индивидуального поведения для обеспечения индивидуальной и коллективной безопасности, в том числе для обеспечения безопасности социума, включая такой актуальный аспект, как противодействие коррупции, терроризму и экстремизму.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- психологические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности, включающие в себя работу с психологическими угрозами, стрессовыми состояниями и построению безопасной коммуникации с социумом;

- ключевые аспекты здорового образа жизни, понятия о системах организма и способах их укрепления и развития;
- правовые и экономические понятия обеспечения безопасности жизнедеятельности граждан Российской Федерации, в том числе государственной молодёжной политики и правовых отношений в области науки и высоких технологий;
- государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, правила поведения в чрезвычайных ситуациях и оказания первой помощи при несчастных случаях, авариях, чрезвычайных ситуациях и террористических актах;
- основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего распорядка в подразделении;
- общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;
- правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;
- назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

#### **уметь:**

- самостоятельно оценивать собственное психологическое состояние, диагностировать когнитивные искажения и стрессовые состояния, выработать копинговые стратегии;
- осознанно подходить к вопросам индивидуального здорового образа жизни, продумывать безопасные индивидуальные тренировочные режимы и рационы питания;
- анализировать социоэкономические процессы с точки зрения прав и обязанностей гражданина РФ и студента ВУЗа;
- принимать обоснованные управленческие и организационные решения и совершать иные действия в точном соответствии с законом, в том числе, в сфере противодействия коррупции, противодействия терроризму и экстремизму;
- правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;
- выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты.

#### **владеть:**

- принципами и основными навыками построения психологической безопасности, ведения безопасной межличностной коммуникации, распознавания социальных манипуляций;
- системным подходом к формированию аспектов здорового образа жизни;
- правовыми основами информационной безопасности и безопасности интеллектуально-правовых отношений;

- навыками принятия осознанных экономических решений, способами сохранения и грамотного использования капитала;
- принципами и основными навыками безопасного поведения в быту и при осуществлении профессиональной деятельности, в частности, при несчастных случаях, авариях, чрезвычайных ситуациях, коррупционных нарушениях и террористических актах;
- навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;
- навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.

## **Темы и разделы курса:**

### 1. Введение в безопасность жизнедеятельности.

Общие термины безопасности жизнедеятельности. Безопасность жизнедеятельности в комплексе: психологически, физиологический, правовой, экономический и социальный аспекты. Политика МФТИ в области обеспечения безопасности жизнедеятельности студентов и сотрудников. Структура органов управления МФТИ, их функции и полномочия.

### 2. Добро пожаловать на Физтех.

История становления МФТИ как ведущего технического института России. Отцы-основатели Физтеха, развитие базовых кафедр, политика ректоров института. Особенности системы Физтеха как ключевого аспекта комплекса образования и науки в МФТИ.

### 3. Психологические угрозы.

Понятие психологической безопасности. Типология психологических угроз. Угрозы общепсихологической природы. Когнитивные ошибки. Ошибки внимания и невнимания: дорожно-транспортные происшествия, авиакатастрофы, постановка диагноза в клинической практике, уличные кражи. Ошибки памяти: ложные свидетельства в суде, ложные воспоминания. Ошибки мышления: процессы принятия решений в судопроизводстве. Феномен ложных корреляций. Самосбывающиеся пророчества. Метакогнитивные ошибки: проблема оценки собственного и чужого профессионализма. Индивидуальные когнитивные искажения и их связь с общим психологическим благополучием личности. Приемы и техники для самонаблюдения и изменения собственных автоматических ошибочных суждений.

### 4. Социальные механизмы психологической безопасности.

Социальное окружение как модератор психологической безопасности. Социальная сеть, социальная поддержка. Влияние социальной поддержки на психическое здоровье. Источники и возможности получения социальной и психологической поддержки в образовательных и муниципальных системах. Социальная фасилитация и социальная лень. Просоциальное поведение. Общественная и волонтерская деятельность, как способ самореализации и компенсации.

### 5. Ключевые аспекты здорового образа жизни. Основные понятия о системах организма.

Концепция здорового образа жизни - базовая терминология. Основные системы органов человека (краткое описание и функции) - пищеварительная, дыхательная, сердечно-сосудистая, эндокринная система, иммунная система, нервная, половая, лимфатическая, опорно-двигательная, покровная, кровеносная, система выделения, функциональная система. Пагубные привычки (курение, алкоголь, наркотики) - причины, профилактика, уровень пагубного воздействия на здоровье и качество жизни индивидуума. Факторы влияния вредных веществ на ДНК.

#### 6. Личная гигиена человека.

Понятие личной и общественной гигиены. Основные разделы личной гигиены: гигиеническое содержание тела (кожи, волос, полости рта, органов слуха, зрения, половых органов), гигиена индивидуального питания, гигиена одежды и обуви, гигиена жилища. Гигиенические принципы и методики повышения общей неспецифической резистентности организма. Личная гигиена в период инфекционных заболеваний. Резистентность к антимикробным препаратам.

#### 7. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации

Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.

Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.

Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда.

Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового.

#### 8. Основы тактики общевойсковых подразделений

Вооруженные Силы Российской Федерации, их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Основы общевойскового боя.

Основы инженерного обеспечения.

Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

#### 9. Радиационная, химическая и биологическая защита

Ядерное оружие. Средства его применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения.

Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.

Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

#### 10. Основы медицинского обеспечения

Медицинское обеспечение как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

11. Безопасность социальной молодежной активности. Безопасность взаимодействия с органами государственной власти.

Молодежная политика государства. Законные и незаконные формы молодежной активности. Участие в деятельности НКО как форма молодежной активности. Гражданское участие в местном самоуправлении. Правовые последствия участия студентов в несанкционированных мероприятиях и незаконных действиях в сети Интернет. Общая характеристика структуры и полномочий правоохранительных органов. Основы безопасного взаимодействия граждан с силовыми структурами.

12. Правовые основы информационной безопасности. Безопасность интеллектуально-правовых отношений.

Правовое регулирование отношений, возникающих в сфере информации, информационных технологий и защиты информации. Государственная политика в области информационной безопасности. Основы правовой безопасности при осуществлении международного научного обмена и публикационной активности. Правовые основы и наиболее распространенные проблемы охраны интеллектуальной собственности. Правовой статус авторов как участников правоотношений, связанных с созданием объектов интеллектуальной собственности.

13. Финансовая грамотность как основа личной экономической безопасности.

Рациональность и механизм принятия решений. Бюджет и финансовое планирование: доходы, расходы, активы и пассивы, финансовое планирование: сбережения, кредиты и займы. Расчеты и финансовое мошенничество. Фондовые и валютные рынки: их привлекательность и опасность. Страхование и снижение рисков.

14. Государственная политика РФ в сфере обеспечения безопасности, гражданской обороны и защиты населения и объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций.

Основные принципы обеспечения БЖД населения. Оценки рисков, основные концепции, пути, задачи и методы управления безопасностью. Алгоритмы обеспечения личной безопасности и алгоритм общей схемы действий государственных систем безопасности. Критерии, определяющие уровень безопасности.

Чрезвычайные ситуации: фазы развития, поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера и их характеристики. Классификация стихийных бедствий и природных катастроф. Природные и техногенные ЧС в России. ЧС военного времени.

Законодательная основа обеспечения БЖД населения. Организационная основа обеспечения БЖД населения. Обеспечение технологической безопасности и охраны труда,



гражданской обороны и защиты населения и объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций. Основы организации и основные методы и способы защиты. производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и ЧС военного характера. Сигналы оповещения. Защитные сооружения и их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Государственные структуры и программы в области обеспечения безопасности и социально-экономического развития России.

#### 15. Государственная политика РФ в сфере противодействия экстремизму и терроризму.

Терроризм как политическое, как социально-экономическое явление, как инструмент достижения определённых политических и экономических целей и террористический акт как конкретное преступление. Исторические, идеологические и организационные аспекты возникновения и развития терроризма как серьёзнейшей угрозы современной цивилизации, экстремизм и терроризм. Социальные, экономические, политические и идеологические черты и особенности современного терроризма.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Бизнес-этика**

#### **Цель дисциплины:**

Главной целью дисциплины является систематизация и углубление знаний обучающихся в области этических норм, норм и принципов деловых взаимоотношений.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Усвоить этические знания о самосовершенствовании личности, реализации нравственных отношений между коллегами, между сотрудниками и клиентами.
2. Владеть знаниями в области профессиональной этики, социальной ответственности фирмы.
3. Раскрыть механизмы внедрения этических норм, стандартов и требований, в частности в практику российского бизнеса.
4. Выработать убеждения в необходимости знания этики деловых отношений для практической профессиональной деятельности.
5. Сформировать этический взгляд на экономические взаимоотношения.
6. Сформировать понимание этичности служебного поведения и поступков менеджера.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Фундаментальные концепции, теории и принципы деловой этики.
2. Историческое развитие и эволюцию деловой этики.
3. Этические аспекты и соображения, связанные с различными деловыми функциями.

##### **уметь:**

1. Эффективно и этично общаться при обсуждении и анализе вопросов деловой этики.
2. Сотрудничать с другими для решения этических проблем и продвижения этического поведения в бизнесе.
3. Применять знания, лежащие в плоскости личных и профессиональных ценностей

#### 4. Разрабатывать этические кодексы.

##### **владеть:**

1. Навыками применения этических теорий и структур для анализа и оценки этических дилемм в бизнесе.
2. Навыком применения критического мышления
3. Навыком решения проблем при принятии этических решений.
4. Навыком оценки и применения этических практик в реальных бизнес-сценариях.

##### **Темы и разделы курса:**

###### 1. Введение в деловую этику

Определение и важность деловой этики. Этические теории и рамки. Исторический взгляд на деловую этику.

###### 2. Этическое принятие решений

Модели этического принятия решений. Факторы, влияющие на этическое принятие решений. Баланс этических соображений с бизнес-целями. Этические дилеммы. Вопрос о тренировке искусственного интеллекта.

###### 3. Корпоративная социальная ответственность (КСО)

Концепция и эволюция КСО. Теория и анализ заинтересованных сторон. Реализация инициатив КСО и измерение ее воздействия.

###### 4. Этика в маркетинге и рекламе

Этические вопросы в рекламе и маркетинге. Права и защита потребителей. Этические соображения при разработке и продвижении продукта.

###### 5. Этика в области финансов и бухгалтерского учета

Этические вопросы в рекламе и маркетинге. Права и защита потребителей. Этические соображения при разработке и продвижении продукта.

###### 6. Этическое лидерство и организационная культура

Финансовая отчетность и этические соображения. Инсайдерская торговля и конфликты интересов. Корпоративное управление и подотчетность.

###### 7. Устойчивое развитие и деловая этика

Важность этического лидерства. Создание этической организационной культуры. Этические проблемы при принятии решений руководством.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Биология поведения человека**

#### **Цель дисциплины:**

Помочь студенту понять принципы процессов обработки информации мозгом и принятия решений на их основе.

#### **Задачи дисциплины:**

Изучить основы организации и функции мозга, а также основные принципы современной нейронауки;

Ознакомиться с причинно-следственной связью молекулярных каскадов нейронов, научиться описывать путь сигнала от триггера до осознания и принятия решения.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основы организации и функций мозга;
- основные принципы современной нейронауки;
- основные аспекты эволюционной теории;
- основные современные подходы к пониманию проблематики лидерства.

##### **уметь:**

- критически подходить к получаемой информации по теме эволюционной генетики;
- описывать алгоритм прохождения сигнала, начиная с молекулярного уровня до осознания и принятия решения о последующих действиях.

##### **владеть:**

- основной терминологией по теме эволюционной генетики;
- навыками использования полученных знаний для критической оценки новой информации.

## **Темы и разделы курса:**

### **1. Эволюция**

Основные аспекты эволюционной теории; эволюция человека: изменения в последовательности ДНК.

### **2. Нейробиология**

Состав мозга; отличия нейронов от других клеток мозга; ионные каналы; нейронные сети.

### **3. Обучение и память**

Краткосрочная и долгосрочная память, формы эксплицитной и имплицитной памяти.

### **4. Информация и мозг**

Осязание, зрение, обоняние, слух, вкус.

### **5. Современные генетические исследования**

Молекулярно-генетические исследования, ДНК- диагностика, выявление мутации в отдельных генах человека.

### **6. Значение и практическое применение генетических исследований**

Генеалогический ДНК-тест. Популярные мифы о ДНК-тестах.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Биология**

#### **Цель дисциплины:**

- дать представление об основных законах и понятиях биологии, сформировать естественно-научную базу для понимания биологических основ социальной и экономической жизни.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить фундаментальные свойства живых систем (самообновление, саморегуляция, самовоспроизводство) и атрибуты жизни: обмен веществ и энергии, раздражимость, гомеостаз, размножение, наследственность и изменчивость;

- ознакомиться с уровнями организации живого и проявлением фундаментальных свойств живого на основных эволюционно-обусловленных уровнях организации: молекулярно-генетическом, клеточном, онтогенетическом, популяционно-видовом, биогеоэкологическом, биосферном. Изучить строение и принципы функционирования структурных компонентов элементарной единицы живого – клетки. Ознакомиться с основными метаболическими процессами, протекающими в клетке;

- ознакомиться с видами размножения в живых системах. Изучить особенности полового размножения, формирование половых клеток, оплодотворение, видов и особенностей индивидуального развития;

- изучить молекулярный уровень организации живого: структуру и функции главных биополимеров (белки, жиры, углеводы, нуклеотиды). Ознакомиться с молекулярным механизмом наследственности и изменчивости живых организмов. Изучить основы пластического и энергетического обмена. Изучить основные генетические законы: законы Менделя, менделевское расщепление, генетика пола. Уметь связать законы генетики с хромосомной теорией и с молекулярными основами наследственности;

- ознакомиться с закономерностями и механизмами жизнедеятельности человека на эволюционно обусловленных уровнях его организации. Изучить принципы функционирования различных систем организма человека: опорно-двигательной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной, эндокринной, нервной. Изучить принципы регуляции функций организма.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

- основные законы и понятия биологии;
- сущность жизни, уровни и принципы биологической организации;
- главнейшие понятия, закономерности и законы, касающиеся строения, жизни и развития растительного, животного и человеческого организмов, развития живой природы;
- особенности человека, как биологического вида, особенности физиологии, соматическое, психическое и социальное начала в природе человека, факторы здоровья и экологического риска, место человека в эволюции Земли;
- основы экологии (экология особей, популяций, сообществ, учение о биосфере, взаимодействие природы и общества, экологические проблемы современности);
- основные биологические понятия и термины;
- основы строения и жизнедеятельности человека;
- предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для будущей профессиональной деятельности;
- структуру и функции белков, углеводов, жиров и нуклеиновых кислот;
- основные этапы энергетики клетки;
- строение биологических мембран; механизмы транспорта веществ через мембраны;
- строение и функции органелл клетки;
- классификацию клеток в зависимости от их специализации;
- закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках;
- виды межклеточных контактов, структуру и функции синапса;
- принцип и этапы передачи наследственной информации в поколениях организмов;
- этапы биосинтеза белка на рибосомах, регуляция этих этапов;
- понятие о гомеостазе;
- основные принципиальные подходы к регуляции деятельности клетки;
- механизм бесполого размножения; сущность митоза;
- сущность полового размножения, гаметогенеза, мейоза;
- этапы индивидуального развития организма;
- происхождение специализированных частей тела из зародышевых листков;
- закономерности регенерации;
- отличительные особенности тканей животного организма;
- закономерности взаимосвязи организма и среды с позиции адекватной и неадекватной реакции организма, адекватных и неадекватных условий среды;
- основные понятия генетики и селекции: доминантность и рецессивность; хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов; молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации; взаимодействие генов;

- основы генетики пола; наследственность, сцепленная с полом;
- биологические основы наследственных болезней человека;
- социальные аспекты биологии человека;
- основные положения экологии человека.

**уметь:**

- уметь применять биологические законы для анализа явлений природы и социальной жизни;
- грамотно воспринимать теоретические и практические проблемы, связанные с биологией и экологией, в том числе — здоровья человека, охраны природы, преодоления экологического кризиса;
- использовать полученные знания на практике;
- отстаивать свою точку зрения;
- оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей среде и собственному здоровью;
- использовать знания строения и функций биомолекул клетки для понимания физиологических и патологических процессов, протекающих в клетке;
- охарактеризовать органоиды клетки и их роль в осуществлении жизнедеятельности клетки для поддержания оптимальной регуляции функций клетки;
- на основе знания этапов синтеза белка и факторов, обуславливающих его, уметь регулировать механизмы долгосрочной адаптации клетки;
- решать задачи по молекулярной биологии;
- объяснить закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и уметь пользоваться этими знаниями для вмешательства в процесс повреждения клетки;
- пользоваться понятиями гомеостаза, адаптации в применении к конкретным жизненным ситуациям;
- определять пути регуляции деятельности клетки и управлять этой деятельностью;
- установить принципиальные различия между митозом и мейозом для понимания роли этих процессов в эволюции;
- использовать знания закономерностей наследования, установленные Г.Менделем, для решения генетических задач;
- самостоятельно работать с литературой по биологии, а также с учебной, учебно-методической и справочной литературой по медико-биологическим предметам;
- решать ситуационные задачи и тестовые задания для формирования эвристического мышления;
- оценивать общебиологические закономерности жизнедеятельности организма человека;



- обобщать и осмысливать данные различных медицинских, фармацевтических наук и общебиологических позиций для того, чтобы в дальнейшем решать биологические проблемы методами анализа.

**владеть:**

- понятийным аппаратом и концепциями современной биологии;
- биологической терминологией;
- пониманием закономерностей жизнедеятельности организма человека, связывать функции органов и систем органов организма с физиологическими процессами, протекающими в них;
- методами решения экологических проблем;
- навыками работы с литературными источниками;
- представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов;
- способностью проведения экспериментальных исследований, выполнения проектов и заданий по тематике разрабатываемой научной проблемы.

**Темы и разделы курса:**

1. Химия жизни

Элементный состав живых организмов. Макроэлементы, элементы-органогены. Микроэлементы, ультрамикроэлементы. Вода.

Белки. Полимеры аминокислот. Механизм синтеза рибосомных белков. Функции в живых организмах. Нерибосомные белки.

Липиды. Классификация и функции в живых организмах.

Углеводы. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Функции. Самые распространенные на планете полимеры - целлюлоза и хитин.

Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотида. ДНК и РНК. Процессы репликации и транскрипции. Строение мРНК, тРНК, рРНК. АТФ.

Реакция Маяра. Биуретова реакция меламиновой губки.

Омыление масел и воска? Экстракция каротиноидов из желтка куриного яйца.

Йод-крахмальная реакция. Принцип работы глюкометра.

Выделение ДНК из растительных объектов. Гомогенизация с детергентом + холодный спирт.

## 2. Клетка и одноклеточные

Строение прокариотической и эукариотической клетки. Функции органоидов. Теория симбиогенеза.

Физиологические группы микроорганизмов. Методы выделения и культивирования микроорганизмов. Штамм, селекция микроорганизмов. Бактерии-продуценты.

Культивируемые группы одноклеточных эукариот. Микроводоросли и грибы как объект биотехнологии. Микробиологическое производство антибиотиков и других ценных химических веществ.

Работа с микроскопом. Препараты кожицы лука, окраска буккального эпителия.

Приготовление жидких и твердых сред для культивирования кишечной палочки, сенной палочки, дрожжей, зеленых микроводорослей. Засев сред.

Определение плотности культуры методом подсчета клеток в камере Горяева, различные методы окраски.

## 3. Ботаника

Строение растительной клетки. Хлоропласты. Строение. Фотосинтез. Строение листа и стебля.

Механические ткани. Корень. Цветок и плод.

Плазмолиз и деплазмолиз. Роль воды в жизни клетки. Хлоропласты в листе элодеи.

Фотосинтез в интактных хлоропластах. Лист камелии, стебель клевера. Ветка липы.

Корень ириса и корешок лука. Завязь.

## 4. Зоология беспозвоночных

Тип Стрекающие. Понятие плана строения. Строение гидры обыкновенной, медузы *Aurelia aurita*, другие представители гидроидов, актиния.

Тип Плоские черви. Планария, жизненные циклы и строение ленточных червей и сосальщиков.

Тип Круглые черви. Анизакис, аскарида, строение и жизненные циклы.

Тип Кольчатые черви, понятие вторичной полости. Строение дождевого червя *Lumbricus*, строение *Nereis*.

Тип Моллюски. Строение моллюсков на примере беззубки, устрицы.

Тип Членистоногие. Строение членистоногих на примере рака и таракана.

## 5. Экология

Трофические уровни в экосистемах, вид в экосистемах.

Экологическая ниша вида, регуляция численности видов.

Виды экосистем.

Пастбищные и непастбищные экосистемы.

## 6. Генетика

Генетика. Факториальная гипотеза наследственности. Законы Менделя.

Изменчивость в популяциях, закон Харди-Вайнберга.

Хромосомная теория наследственности. Закон Моргана.

«Происхождение видов» Чарлза Дарвина.

Популяция – единица эволюции. Естественный отбор в популяциях.

Видообразование.

Политенные хромосомы.

## 7. Физиология

Развитие организмов вообще, преимущества и недостатки полового размножения.

Половые клетки, их строение и созревание.

Развитие организмов. Закладка плана строения. Гастрюляция позвоночных.

Развитие организмов. Закладка нервной системы у беспозвоночных и позвоночных.

Опорно-двигательная система. Развитие опорно-двигательной системы.

Соединительные ткани позвоночных.

Пищеварительная система. Развитие пищеварительной системы от планарии до позвоночных.

Эпителиальные ткани.

## 8. Биология поведения

Нервная система. Нервные клетки. Нервная ткань.

Рефлексы. Кора больших полушарий. Адаптивное поведение и субъект.

## 9. Зоология позвоночных

Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные на примере ланцентника, инфратип бесчелюстные на примере миноги.

Класс Рыбы. Экономическое значение рыб, строение рыб на примере карася и осетра.

Класс Земноводные. Строение земноводных на примере травяной лягушки.

Класс Рептилии как первые амниоты. Строение рептилий на примере прыткой ящерицы и черепахи.

Класс Птицы. Строение птиц на примере перепела, разнообразие птиц.

Класс Млекопитающие. Строение млекопитающих на примере крысы.

Эволюция нервной системы у беспозвоночных, сравнительный анализ строения нервной системы от кишечнополостных до членистоногих и моллюсков.

Эволюция нервной системы у позвоночных. Эволюция мозга и сенсорных систем.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Бухгалтерский учет**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование у обучающихся теоретических и практических навыков по ведению бухгалтерского учета и составлению бухгалтерской (финансовой) отчетности, а также способности по их применению в профессиональной деятельности и адаптации к конкретным условиям и целям работы экономических субъектов.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Получить понимание роли бухгалтерского учета в бизнес-операциях и принятии решений.
2. Научиться интерпретировать и анализировать финансовые отчеты с использованием различных методов и инструментов.
3. Эффективно отражать бухгалтерские операции, используя систему двойной записи.
4. Применять различные методы инвентаризации и расчетов и понимать их влияние на финансовую отчетность.
5. Научиться подготавливать бюджет, проводить анализ отклонений и оценивать финансовые показатели.
6. Научиться понимать основы принципов и правил налогообложения.
8. Получить общее представление о процессе аудита и его значении для финансовой отчетности.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Основные принципы и концепции бухгалтерского учета.
2. Цель и значение финансовой отчетности.
3. Различные виды финансовой отчетности и их компоненты.
4. Основы системы двойной записи.
5. Различные методы оценки запасов и их последствия.
6. Методы бюджетирования и анализа отклонений.

7. Внутренний контроль и его роли в предотвращении мошенничества.

8. Принципы и правила налогообложения.

9. Процессы аудита и его значение в финансовой отчетности.

**уметь:**

1. Применять принципы и концепции бухгалтерского учета для анализа и интерпретации финансовой отчетности.

2. Вести запись бухгалтерских операций с использованием системы двойной записи.

3. Выполнять основной анализ финансовой отчетности с использованием коэффициентов и процентов.

4. Вести расчет и проводить интерпретацию себестоимости запасов и себестоимости проданных товаров.

5. Проводить подготовку операционных и финансовых бюджетов.

6. Проводить анализ отклонений и оценивать финансовые результаты.

7. Внедрять внутренний контроль для защиты активов и предотвращения мошенничества.

8. Применять изученные основы расчета налогов и правил.

9. Ориентироваться в этапах аудита и оценивать их влияние на финансовую отчетность.

**владеть:**

1. Аналитическим навыком: анализировать финансовые отчеты, выявлять тенденции и интерпретировать финансовые данные.

2. Навыком ведения учета: демонстрировать точность и внимание к деталям при записи бухгалтерских операций.

3. Навыком решения проблем: решать проблемы бухгалтерского учета и применять соответствующие решения.

4. Коммуникационные навыки: эффективно передавать финансовую информацию и анализ.

5. Навыком работы с программным обеспечением: использовать бухгалтерское программное обеспечение и системы для регистрации транзакций и финансового анализа.

6. Навыком критического мышления: оценивать финансовые показатели и принимать взвешенные деловые решения.

7. Навыком адаптации: применять принципы бухгалтерского учета к различным бизнес-сценариям и отраслям.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в дисциплину

Бухгалтерский учет в бизнесе. Основные принципы и концепции бухгалтерского учета. Виды финансовой отчетности и их назначение. Обзор учетных систем и программного обеспечения.

## 2. Финансовая отчетность

Отчет о прибылях и убытках, балансе и отчет о движении денежных средств. Анализ финансовой отчетности с использованием коэффициентов и процентов. Вертикальный и горизонтальный анализ финансовой отчетности. Введение в прогнозирование финансовой отчетности.

## 3. Бухгалтерские операции и регистрация

Учет операций с использованием системы двойной записи. Понимание дебета и кредита в проводках журнала. Анализ транзакций и подготовка пробных балансов. Корректировка записей и процесс закрытия.

## 4. Методы инвентаризации и калькуляции

Понятие запасов и их значение в бухгалтерском учете. Различные методы оценки запасов. Расчет себестоимости проданных товаров и ее влияние на финансовую отчетность. Управление запасами и контроль.

## 5. Бюджетирование и финансовый анализ

Введение в процесс бюджетирования и его значение. Составление операционных и финансовых бюджетов. Анализ отклонений и оценка эффективности. Методы анализа финансовой отчетности.

## 6. Внутренний контроль и предотвращение мошенничества

Понимание важности внутреннего контроля в бухгалтерском учете. Виды внутреннего контроля и их реализация. Оценка и мониторинг внутреннего контроля. Методы предотвращения и обнаружения мошенничества.

## 7. Налогообложение и аудит

Принципы и правила налогообложения. Обзор различных видов налогов (подходный налог, налог с продаж и т.д.). Понимание процесса аудита и его значения. Виды аудитов и их влияние на финансовую отчетность.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Введение в математический анализ**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование базовых знаний по математическому анализу для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах с естественнонаучным содержанием;
- формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основные свойства пределов последовательностей и функций действительного переменного, производной, дифференциала, неопределенного интеграла; свойства функций, непрерывных на отрезке;
- основные «замечательные пределы», табличные формулы для производных и неопределенных интегралов, формулы дифференцирования, основные разложения элементарных функций по формуле Тейлора;
- основные формулы дифференциальной геометрии.

##### **уметь:**

- записывать высказывания при помощи логических символов;
- вычислять пределы последовательностей и функций действительного переменного;



- вычислять производные элементарных функций, раскладывать элементарные функции по формуле Тейлора; вычислять пределы функций с применением формулы Тейлора и правила Лопиталя;
- строить графики функций с применением первой и второй производных; исследовать функции на локальный экстремум, а также находить их наибольшее и наименьшее значения на промежутках;
- вычислять кривизну плоских и пространственных кривых.

**владеть:**

- предметным языком классического математического анализа, применяемым при построении теории пределов;
- аппаратом теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах.

**Темы и разделы курса:**

1. Действительные числа

1.1. Действительные числа. Отношения неравенства между действительными числами. Свойство Архимеда. Плотность множества действительных чисел. Теорема о существовании и единственности точной верхней (нижней) грани числового множества, ограниченного сверху (снизу). Арифметические операции с действительными числами. Счетность множества рациональных чисел, несчетность множества действительных чисел.

2. Пределы последовательностей

2.1. Предел числовой последовательности. Теорема Кантора о вложенных отрезках. Единственность предела. Бесконечно малые последовательности и их свойства. Свойства пределов, связанные с неравенствами. Арифметические операции со сходящимися последовательностями. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной ограниченной последовательности. Число  $\epsilon$ . Бесконечно большие последовательности и их свойства.

2.2. Подпоследовательности, частичные пределы. Верхний и нижний пределы числовой последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности.

3. Предел и непрерывность функций одной переменной

3.1. Предел числовой функции одной переменной. Определения по Гейне и по Коши, их эквивалентность. Свойства пределов функции. Различные типы пределов. Критерий Коши существования конечного предела функции. Теорема о замене переменной под знаком предела. Существование односторонних пределов у монотонной функции.

3.2. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Теорема о переходе к пределу под знаком непрерывной функции.

Непрерывность сложной функции. Точки разрыва, их классификация. Разрывы монотонных функций.

3.3. Свойства функций, непрерывных на отрезке – ограниченность, достижение точных верхней и нижней граней. Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции. Теорема об обратной функции.

3.4. Непрерывность элементарных функций. Определение показательной функции. Свойства показательной функции. Замечательные пределы, следствия из них.

3.5. Сравнение величин (символы  $o$ ,  $O$ ,  $\sim$ ). Вычисление пределов при помощи выделения главной части в числителе и знаменателе дроби.

#### 4. Производная и ее применение

4.1. Производная функции одной переменной. Односторонние производные. Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференцируемость функции в точке, Дифференциал. Геометрический смысл производной и дифференциала. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные элементарных функций. Инвариантность формы дифференциала относительно замены переменной.

4.2. Производные высших порядков. Формула Лейбница для  $n$ -й производной произведения. Дифференциал второго порядка. Отсутствие инвариантности его формы относительно замены переменной. Дифференциалы высших порядков.

4.3. Теорема Ферма (необходимое условие локального экстремума). Теоремы о среднем Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора с остаточным членом в формах Пеано и Лагранжа. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей вида  $0/0$ . Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей вида  $\infty/\infty$ .

4.4. Применение производной к исследованию функций. Достаточные условия монотонности, достаточные условия локального экстремума в терминах первой и второй производной. Выпуклость, точки перегиба. Достаточные условия локального экстремума в терминах высших производных. Построение графиков функций – асимптоты, исследование интервалов монотонности и точек локального экстремума, интервалов выпуклости и точек перегиба.

#### 5. Дифференциальная геометрия

6.1. Элементы дифференциальной геометрии. Кривые на плоскости и в пространстве. Гладкие кривые, касательная к гладкой кривой. Теорема Лагранжа для вектор-функций. Длина кривой. Производная переменной длины дуги. Натуральный параметр. Кривизна кривой, формулы для ее вычисления. Сопровождающий трехгранник пространственной кривой.

#### 6. Комплексные числа

7.1. Комплексные числа. Модуль и аргумент, Тригонометрическая форма. Арифметические операции с комплексными числами. Извлечение корня. Экспонента и логарифм от комплексного числа. Формула Эйлера. Информация об основной теореме алгебры. Разложение многочлена с комплексными коэффициентами на линейные множители.

Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и неприводимые квадратичные множители. Разложение правильной дроби в сумму простейших дробей.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Ведение переговоров**

#### **Цель дисциплины:**

Цель дисциплины— понять теорию и процессы переговоров, психологию общения и развить навыки убеждения для того,

чтобы обучающиеся могли успешно вести переговоры в различных условиях.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Улучшить навыки ведения переговоров до уровня профессионала.
2. Овладеть навыками анализа переговорных ситуаций.
3. Научиться разрабатывать стратегический план для эффективных переговоров.
4. Овладеть интеллектуальным пониманием поведения переговорщиков.
5. Усилить уверенность в качестве профессионала, осуществляющего переговоры.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Основы теории переговоров и ее применения в бизнес-контексте.
2. Техники, стратегии и тактики ведения переговоров.
3. Культурные различия и их влияние на переговоры в России и за рубежом.
4. Основы и принципы этических соображений и принципов ведения переговоров.
5. Принципы использования и важность аналитического мышления в переговорных процессах.

##### **уметь:**

1. Анализировать сценарии переговоров и применять соответствующие стратегии в зависимости от ситуации.
2. Адаптировать подходы к ведению переговоров к различным культурным контекстам и индивидуальным личностям.

- 3.Эффективно управлять эмоциями и сохранять самообладание во время сложных переговоров.
- 4.Выявлять и использовать точки влияния для влияния на результаты переговоров.
- 5.Оценивать и оценивать результаты переговоров и учиться на прошлом опыте.
- 6.Вести переговоры честно и этично, учитывая интересы всех вовлеченных сторон.

**владеть:**

- 1.Навыком эффективного общения, включая активное слушание, вербальную артикуляцию и невербальное общение.
- 2.Навыками межличностного общения для установления взаимопонимания, доверия и сопереживания с коллегами по переговорам.
- 3.Аналитическими навыками для оценки переговорных ситуаций, выявления интересов и оценки возможных решений.
- 4.Навыками решения проблем и критического мышления для прохождения сложных сценариев переговоров.
- 5.Навыками управления конфликтами и разрешения конфликтов для разрешения разногласий и достижения взаимовыгодных соглашений.
- 6.Навыками планирования и подготовки к переговорам, включая постановку целей, определение альтернатив и формулирование стратегий.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в дисциплину.

Контексты переговоров, типы, подготовка. Распределительные переговоры, работа с "трудными" людьми, интегративные переговоры, создание ценности из конфликта. Многосторонние переговоры. Негласные переговоры.Межкультурные переговоры. Этические соображения.

2. Стратегия переговоров.

Правильная подготовка к переговорам, отделение людей от проблемы, сосредоточение внимания на интересах в рамках переговоров и поиск вариантов для взаимной выгоды. . Продвинутое навыки ведения переговоров. Решение проблем в переговорах.Стили ведения переговоров, роль социальных категорий. Симуляции.

3. Тщательная подготовка к переговорам.

Определение целей по S.M.A.R.T, определение того, чего мы хотим, определение того, от чего мы готовы отказаться, и разработка вспомогательных материалов для наших

требований. Схема подготовки, документ по планированию переговоров.

#### 4. Исследование переговоров.

Основы эффективной коммуникации. Создание правильной атмосферы, развитие тактических навыков, психологическая тактика и способы несогласия. Симуляции.

#### 5. Переговоры в процессе.

Использование языка тела, защитная реакция на психологическую тактику, подталкивание партнера к соглашению. Симуляции.

#### 6. Переговоры, переговоры и компромиссы.

Чтение реакции оппонентов. Управление диапазоном расчетов. Управление уступками. Симуляции.

#### 7. Урегулирование.

Рекомендации по закрытию переговоров. Вопрос о том, как выгодно завершить переговоры. Симуляции. Подведение итогов дисциплины.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Вычислительная математика**

#### **Цель дисциплины:**

Сформировать у студентов систематическое представление о:

- 1) методах приближенного решения наиболее распространенных базовых типов математических задач;
- 2) источниках погрешностей и методах их оценки;
- 3) методах решения актуальных прикладных задач.

#### **Задачи дисциплины:**

- 1) Освоение материала, охватывающего основные задачи и методы вычислительной математики.
- 2) формирование целостного представления о численных методах решения современных научных прикладных задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

Область применения, теоретические основы, основные принципы, особенности и современные тенденции развития методов вычислительной математики.

##### **уметь:**

Применять методы численного анализа для приближенного решения задач в области своей научно-исследовательской работы.

##### **владеть:**

Программными средствами разработки вычислительных алгоритмов и программ, способами их отладки, тестирования и практической проверки соответствия реализованного алгоритма теоретическим оценкам.

## Темы и разделы курса:

### 1. Погрешности вычислений. Численное дифференцирование.

Основные классы задач. Классификация погрешностей. Машинная арифметика. Примеры прикладных задач, решаемых численными методами.

### 2. Задача интерполяции. Остаточный член интерполяции. Полиномиальная интерполяция.

Существование и единственность алгебраического интерполяционного полинома. Интерполяционный полином в форме Лагранжа. Разделенные разности. Интерполяционный полином в форме Ньютона.

### 3. Интерполяция по Чебышевским узлам. Сплайн-интерполяция.

Остаточный член интерполяции. Выбор узлов интерполяции. Много-члены Чебышева. Сходимость интерполяционного процесса. Обусловленность задачи интерполяции, константа Лебега. Кусочно-полиномиальная интерполяция на примере кубического сплайна. Применения интерполяции с регуляризацией для регрессии зашумленных данных.

### 4. Численное интегрирование.

Квадратурные формулы Ньютона–Котеса и оценка их погрешностей. Квадратурные формулы Гаусса. Методы вычисления несобственных интегралов. Методы вычисления многомерных интегралов, методы Монте-Карло.

### 5. Нормы. Обусловленность СЛАУ. Прямые, итерационные и вариационные методы решения СЛАУ.

$p$ -нормы векторов, нормы матриц, операторные нормы матриц. Изо-метричные матрицы. Разложение Шура. Нормальные матрицы, зна-коопределенные матрицы, сингулярное разложение (SVD).

Примеры применения SVD: латентный семантический анализ данных; сжатие двумерных массивов.

Понятия обусловленности матрицы и линейной системы. Ряды Неймана, сходящиеся матрицы. Диагональное преобладание, круги Гершгорина. LU-разложение, метод Гаусса, выбор ведущего элемента. Метод Холецкого. QR-разложение, метод наименьших квадратов.

Пример применения QR разложения для решения задачи регрессии. Метод Ричардсона, чебышёвский набор параметров релаксации. Методы Якоби, Зейделя. Методы, основанные на минимизации квадратичного функционала.

### 6. Приближение функций.

Приближение функций в  $L_2$  норме, ортогональные многочлены. Приближение функций в  $C$ -норме, условие альтернанса, алгоритм Ремеза. Многомерная интерполяция, радиальные базисные функции. Примеры нелинейных аппроксимаций, искусственные нейронные сети.



## 7. Нелинейные алгебраические уравнения и системы.

Локализация корней. Принцип сжимающих отображений. Метод простых итераций. Достаточное условие сходимости метода простых итераций. Метод Ньютона. Теорема о квадратичной сходимости метода Ньютона. Метод секущих. Пример прикладной задачи: вычисление равновесного состава смеси химических компонентов.

## 8. Численное решение ОДУ. Аппроксимация, устойчивость, сходимость. Задача Коши. Краевые задачи.

Понятия аппроксимации, сходимости, устойчивости на примере задачи для линейного ОДУ. Основная теорема теории разностных схем. Схема 2-го порядка для краевой задачи для уравнения 2-го порядка. Примеры методов решения задачи Коши: методы Рунге-Кутты, многошаговые методы, условия порядка.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Гармонический анализ**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование систематических знаний о методах математического анализа, расширение и углубление таких понятий как функция и ряд.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в теории тригонометрических рядов Фурье и началах функционального анализа;

- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

- приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основные факты теории тригонометрических рядов Фурье абсолютно интегрируемых функций: достаточные условия поточечной и равномерной сходимости;

- теоремы о почвенном интегрировании и дифференцировании, порядке убывания коэффициентов, теореме о суммировании рядов Фурье методом средних арифметических и ее применения;

- определение сходимости в метрических и линейных нормированных пространствах, примеры полных и неполных пространств;

- примеры полных систем в линейных нормированных пространствах;

- основные понятия теории рядов Фурье по ортонормированной системе в бесконечномерном евклидовом пространстве;

- определения собственных и несобственных интегралов, зависящих от параметра, их свойства; теоремы о непрерывности, дифференцировании и интегрировании по параметру несобственных интегралов, их применение к вычислению интегралов;

- достаточное условие представления функции интегралом Фурье;

- преобразование Фурье абсолютно интегрируемой функции и его свойства;

- основные понятия теории обобщенных функций, преобразование Фурье обобщенных функций, его свойства.

**уметь:**

- разлагать функции в тригонометрический ряд Фурье, исследовать его на равномерную сходимость, определять порядок убывания коэффициентов Фурье;
- исследовать полноту систем в функциональных пространствах;
- исследовать сходимость и равномерную сходимость несобственных интегралов с параметром, дифференцировать и интегрировать их по параметру;
- представлять функции интегралом Фурье; выполнять преобразования Фурье;
- оперировать с обобщенными функциями.

**владеть:**

- мышлением, методами доказательств математических утверждений;
- навыками работы с рядами и интегралами Фурье в различных формах;
- навыками применения изученной теории в математических и физических приложениях;
- умением пользоваться необходимой литературой для решения задач.

**Темы и разделы курса:**

1. Тригонометрические ряды Фурье для абсолютно интегрируемых функций.

Лемма Римана. Тригонометрические ряды Фурье для абсолютно интегрируемых функций, стремление их коэффициентов к нулю. Представление частичной суммы ряда Фурье интегралом через ядро Дирихле. Принцип локализации. Признаки Дини и Липшица сходимости рядов Фурье, следствия из признака Липшица. Равномерная сходимость рядов Фурье. Почленное интегрирование и дифференцирование рядов Фурье. Порядок убывания коэффициентов Фурье. Ряды Фурье в комплексной форме.

2. Суммирование рядов Фурье методом средних арифметических.

Суммирование рядов Фурье методом средних арифметических. Теоремы Вейерштрасса о приближении непрерывных функций тригонометрическими и алгебраическими многочленами.

3. Метрические и линейные нормированные пространства.

Метрические и линейные нормированные пространства. Сходимость в метрических пространствах. Полные метрические пространства, полные линейные нормированные (банаховы) пространства. Полнота пространства Неполнота пространства непрерывных на отрезке функций с интегральными нормами. Сравнение норм: сравнение равномерной сходимости, сходимостей в среднем и в среднем квадратичном. Полные системы в линейных нормированных пространствах.

#### 4. Бесконечномерные евклидовы пространства.

Бесконечномерные евклидовы пространства. Ряд Фурье по ортонормированной системе. Минимальное свойство коэффициентов Фурье, неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Ортонормированный базис в бесконечномерном евклидовом пространстве. Гильбертовы пространства. Необходимое и достаточное условия для того, чтобы последовательность чисел являлась последовательностью коэффициентов Фурье элемента гильбертова пространства с фиксированным ортонормированным базисом. Связь понятий полноты и замкнутости ортонормированной системы.

#### 5. Тригонометрические ряды Фурье для функций, абсолютно интегрируемых с квадратом.

Тригонометрические ряды Фурье для функций, абсолютно интегрируемых с квадратом. Полнота тригонометрической системы, равенство Парсеваля. Полнота системы полиномов Лежандра.

#### 6. Собственные интегралы и несобственные интегралы.

Собственные интегралы, зависящие от параметра и их свойства. Несобственные интегралы, зависящие от параметра; равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости, признак Вейерштрасса. Признак Дирихле. Непрерывность, дифференцирование и интегрирование по параметру несобственных интегралов. Применение теории интегралов, зависящих от параметра, к вычислению определенных интегралов. Интегралы Дирихле и Лапласа. Интегралы Эйлера - гамма и бета-функции.

Выражение бета-функции через гамма-функцию.

#### 7. Интеграл Фурье.

Интеграл Фурье. Представление функции интегралом Фурье. Преобразование Фурье абсолютно интегрируемой функции и его свойства: непрерывность, стремление к нулю на бесконечности. Формулы обращения. Преобразование Фурье производной и производная преобразования Фурье.

#### 8. Пространство основных функций и пространство обобщенных функций.

Пространство основных функций и пространство обобщенных функций. Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Дельта-функция. Умножение обобщенной на бесконечно дифференцируемую. Сходимость в пространстве обобщенных функций. Дифференцирование обобщенных функций.

#### 9. Преобразование Фурье обобщенных функций.

Преобразование Фурье обобщенных функций. Преобразование Фурье производной и производная преобразования Фурье.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Город как текст**

#### **Цель дисциплины:**

В рамках курса «Город как текст» студенты отрабатывают навыки, полученные в процессе изучения других дисциплин, в приложении к уникальной городской системе Санкт-Петербурга. Данная дисциплина нацелена на формирование у студентов понимания объекта как единой междисциплинарной системы, состоящей из множества элементов, взаимодействующих между собой.

#### **Задачи дисциплины:**

Задача курса – научиться применять навыки анализа комплексного объекта с помощью различных дисциплинарных оптик. В качестве такого объекта выступает город Санкт-Петербург, отличающийся уникальной плотностью городской ткани.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Навыки анализа комплексного объекта с помощью различных дисциплинарных оптик,
2. Основы организации и современные методики социального взаимодействия с учетом культурных, этнических, возрастных и гендерных особенностей,
3. Принципы и инструменты междисциплинарного исследования города,
4. Основы урбанистической теории.

##### **уметь:**

1. Анализировать и интерпретировать городское пространство и его составляющие,
2. Осуществлять поисковую и исследовательскую работу, направленную на анализ значимости различных элементов городского пространства различных исторических эпох,
3. Использовать полученные научные знания в профессиональной деятельности.

##### **владеть:**

- 1.Художественно-эстетической культурой, толерантным отношением к иным точкам зрения, готовностью к конструктивному диалогу в межкультурном контексте,
- 2.Опытом самостоятельного анализа и оценки городского пространства,
- 3.Методикой "полевой" исследовательской работы, а также проведения социологического и урбанистического исследования.

## **Темы и разделы курса:**

### 1. Архитектура

Архитектура Санкт-Петербурга имеет уникальное значение не только в российском, но и общемировом историко-культурном контексте. Исследование архитектурного наследия и его преобразования связано также с развитием технологий и необходимостью выполнения важнейших социальных, политических и эстетических задач, которые должны передаваться через архитектурные сооружения.

### 2. Дизайн

Дизайн определяет и позволяет выразить эстетическое отношение человека к действительности с учетом эстетических, социально-политических, экономических и культурных норм. Дизайн также связан с рационализацией и функционализацией материального пространства, составляющего окружение человека, а также с различными способами передачи информации и отношения к материальному миру. В городской среде дизайн рассматривается в более широком и массовом контексте.

### 3. Искусство в городе

В рамках данной темы рассматриваются особенности творческого процесса в искусстве: «мышление образами», создание вымышленного мира, связь вымышленных образов с реальностью, вымышленные образы как способ выражения реальности. Исследуются значения термина «образ» в философии, психологии, искусствознании, а также основные свойства художественных образов: объективное и субъективное, индивидуальное и обобщенное, реальное и вымышленное, изображенное и выраженное в художественном образе. Предмет искусства - в том числе в городской среде - представляется как модель мира и выражение авторского сознания.

### 4. Политический контекст

Санкт-Петербург занимает особое место в российской истории. Более двух веков он был столицей Российской империи и сейчас сохраняет статус культурного и духовного центра страны. В рамках темы рассматривается историческое и политическое становление Санкт-Петербурга как уникальной системы.

### 5. Анализ городского пространства

Социально-экономические и исторические особенности развития Санкт-Петербурга учитываются при планировании инфраструктуры и развитии городской системы. Данная тема комплексно охватывает вопросы устройства городского пространства, в том числе

строительство новых объектов, налаживание санитарной и экономической инфраструктур, а также экологические особенности. В рамках темы рассматриваются особенности архитектуры Санкт-Петербурга и ее развитие, а также такие аспекты, как регулярная застройка, соразмерность городских ансамблей и природной среды, гармония и полифония различных эпох и архитектурных стилей, сочетание регионального и столичного, вовлечение пригородов в единую городскую агломерацию. Особую роль также играет развитие концепции умного города.

## 6. Городские истории

В рамках данной темы литература рассматривается как вид искусства с учетом изменчивости исторического контекста. Особый акцент делается на понятии «художественная литература». В процессе изучения данной темы также делается акцент на следующих аспектах, как связь ранних форм литературы с фольклором, понимание целостности произведения, обусловленной авторской позицией, а также роли автора в произведении в целом. Также исследуются художественная форма, эстетическая организация и композиция текста как выражения художественной реальности. Город рассматривается, в первую очередь, через переосмысление классических произведений.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Деловая репутация и бренд**

#### **Цель дисциплины:**

– вооружить обучающихся знаниями и навыками, необходимыми для эффективного управления и повышения репутации бизнеса и развития сильной идентичности бренда.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Понять важность деловой репутации и брендинга на конкурентном рынке.
2. Научиться определять и анализировать ключевые компоненты успешной стратегии бренда.
3. Разрабатывать стратегии по созданию и поддержанию положительной деловой репутации.
4. Изучить этические принципы в управлении репутацией и развитии бренда.
5. Овладеть навыком применения различных инструментов и методов для измерения и оценки эффективности бренда.
6. Овладеть навыком эффективной коммуникации и продвижения бренда по различным каналам.
7. Научиться оценивать и реагировать на кризисы и вызовы, связанные с репутацией.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Ключевые концепции и теории, связанные с деловой репутацией и брендингом.
- Ключевые роли и значение репутации и брендинга в успехе бизнеса.
- Различные стратегии бренда и их компоненты (позиционирование, капитал, идентичность, лояльность).
- Этические соображения в управлении репутацией и в развитии бренда.
- Ключевые инструменты и методы измерения и оценки эффективности бренда.
- Эффективные стратегии и каналы коммуникации бренда.
- Принципы антикризисного управления и стратегии восстановления репутации.



**уметь:**

- Разрабатывать и реализовывать комплексную стратегию бренда для бизнеса.
- Измерять и оценивать эффективность бренда с помощью различных инструментов и методик.
- Управлять репутацией бизнеса и защищать ее с помощью этических практик.
- Эффективно общаться и продвигать бренд по различным каналам.
- Оценивать и реагировать на репутационные кризисы и вызовы.
- Работать в команде для разработки и реализации инициатив бренда.
- Адаптироваться к изменяющимся условиям и соответствующим образом корректировать стратегии бренда.

**владеть:**

- Аналитическими навыками для оценки и анализа репутации и позиционирования бренда бизнеса.
- Коммуникативными навыками для эффективной передачи образа бренда и продвижения бренда.
- Исследовательскими навыками для сбора и анализа данных, связанных с эффективностью позиционирования бренда.
- Навыками критического мышления для выявления потенциальных кризисных точек в репутации и разработки стратегий по смягчению последствий.
- Навыками межличностного общения для построения и поддержания позитивных отношений со стейкхолдерами и внешним сообществом.
- Навыками решения проблем в управлении репутацией и навыками разработки инновационных решений.
- Навыками презентации для эффективной передачи содержания стратегий и идей бренда.

**Темы и разделы курса:****1. Введение в деловую репутацию и брендинг**

В этой теме представлен обзор дисциплины, представлены понятия деловой репутации и брендинга, а также обсуждается их значение в контексте бизнеса.

**2. Понимание стратегии бренда**

Описание: в этой теме рассматриваются компоненты успешной стратегии бренда, включая позиционирование бренда, капитал бренда, идентичность бренда и лояльность к бренду.

### 3. Принципы и практика управления репутацией

Эта тема посвящена принципам и методам управления репутацией, включая построение, мониторинг и защиту деловой репутации.

### 4. Этические аспекты репутации и брендинга

В этой теме рассматриваются этические аспекты управления репутацией и развития бренда с акцентом на важность честности и прозрачности.

### 5. Измерение и оценка эффективности бренда

В этом разделе представлены различные инструменты и методы измерения и оценки эффективности бренда, такие как аудит бренда, опросы клиентов и аналитика в социальных сетях.

### 6. Коммуникация и продвижение бренда

В этой теме рассматриваются эффективные стратегии коммуникации бренда, включая рекламу, связи с общественностью, социальные сети и эмпирический маркетинг.

### 7. Репутационные кризисы и вызовы

В этой теме рассматриваются кризисы репутации и проблемы, с которыми могут столкнуться предприятия, а также обсуждаются стратегии эффективного управления кризисами и восстановления репутации.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Динамические рынки**

#### **Цель дисциплины:**

– формирование системы знаний о методах прогнозирования показателей динамических рынков и навыков разработки прикладных моделей для практического прогнозирования.

#### **Задачи дисциплины:**

- составить представление об инструментарии и методах прогнозирования динамических рынков;
- привить культуру работы с реальными экономическими данными;
- развить умение корректно применять эконометрические методы для решения прикладных задач в области финансов.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Подходы к анализу статистических данных с целью идентификации финансовых рисков.
- Систему основных макроэкономических и социальных показателей отечественной и зарубежной статистики.
- Основные положения теории принятия управленческих решений.
- Методы оценки эффективности принятых решений.
- Подходы к анализу деятельности экономического субъекта.

##### **уметь:**

- Отбирать, анализировать и обрабатывать данные для осуществления мониторинга конъюнктуры рынка, оценивать ее динамику, оценивать риски.
- Анализировать сопряженность социально-экономических процессов и экономических показателей.
- Обобщать и анализировать данные эмиссионной, инвестиционной профессиональной деятельности.

- Анализировать различные статистические показатели, характеризующие состояния динамических рынков.

**владеть:**

- Навыками проведения статистического и аналитического анализа рынка.
- Навыками обобщения и интерпретации данных.
- Навыками расчета основных показателей, характеризующих уровень спроса и предложения.
- Аналитическими навыками для интерпретации экономических данных и определения значимых выводов.
- Профессиональными письменными и устными коммуникативными навыками для формулирования аналитических материалов на основе экономических аргументов и выводов.

**Темы и разделы курса:**

1. Моделирование инфляции

Моделирование инфляции. Сущность инфляции. Исследование инфляции с помощью трехсекторной экономики. Условия возникновения и самоподдержания инфляции. Влияние инфляции на производство.

2. Экономика как динамическая система

Экономика как динамическая система. Динамические элементы и их включение в экономические модели.

3. Динамические модели

Модели экономического роста. Учет запаздывания при вводе фондов. Односекторная модель оптимального экономического роста. Нелинейные динамические системы. Оптимальное управление динамическими системами. Модели взаимодействия потребителей и производителей. Модели установления равновесной цены.

4. Модели сотрудничества и конкуренции

Моделирование цели общественного развития. Математическая теория общественного выбора. Модели сотрудничества и конкуренции.

5. Экономическая физика

Понятие об эконофизике. Модели взаимодействия потребителей и производителей. Модели установления равновесной цены (Эванса, Вальраса, модель, учитывающая запасы товара). Модели Лоттки-Вольтерры в экономике.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Дифференциальные уравнения**

#### **Цель дисциплины:**

ознакомление слушателей с основами дифференциальных уравнений и подготовка к изучению других математических курсов – теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, оптимизации и оптимального управления, функционального анализа и др.

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение слушателями теоретических знаний и практических навыков в области решения простейших дифференциальных уравнений, линейных дифференциальных уравнений и систем, задач вариационного исчисления, исследования задач Коши, исследовании особых решений, построения и исследования фазовых траекторий автономных систем, нахождения первых интегралов и решения с их помощью нелинейных систем и уравнений в частных производных, решения линейных уравнений и систем с переменными коэффициентами;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- приобретение навыков в применении методов дифференциальных уравнений в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- простейшие типы дифференциальных уравнений, методы понижения порядка дифференциальных уравнений;
- основные формулы общего и частного решения линейных систем и уравнений с постоянными коэффициентами, определение и свойства матричной экспоненты;
- условия существования и единственности решения задачи Коши для нормальных систем дифференциальных уравнений и для уравнения  $n$ -го порядка в нормальном виде, характер зависимости решений от начальных условий. Понятие особого решения;
- постановку задач вариационного исчисления;
- основные понятия и свойства фазовых траекторий автономных систем, классификацию положений равновесия линейных автономных систем второго порядка;

- понятие первого интеграла нелинейных систем дифференциальных уравнений, их применение для решений уравнений в частных производных первого порядка, условия существования и единственности решения задачи Коши для уравнения в частных производных первого порядка;

- структуру общего решения линейных систем с переменными коэффициентами, свойства определителя Вронского, формулу Лиувилля-Остроградского. Свойства нулей решений дифференциальных уравнений второго порядка (теорема Штурма).

#### **уметь:**

- решать простейшие дифференциальные уравнения, применять методы понижения порядка;

- решать линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами, применять матричную экспоненту к решению систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами;

- исследовать задачу Коши. Находить особые решения уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной;

- исследовать различные задачи вариационного исчисления;

- находить положения равновесия, строить линеаризованные системы в окрестности положений равновесия, определять тип положения равновесия и строить фазовые траектории линейных систем второго порядка;

- находить первые интегралы систем дифференциальных уравнений, применять их для решения простейших нелинейных систем. Решать линейные уравнения в частных производных первого порядка;

- применять формулу Лиувилля-Остроградского и метод вариации постоянных для решения уравнений второго порядка с переменными коэффициентами. Исследовать свойства решений дифференциальных уравнений второго порядка с помощью теоремы Штурма.

#### **владеть:**

- логическим мышлением, методами доказательств математических утверждений;

- навыками решения и исследования дифференциальных уравнений и систем в математических и физических приложениях;

- умением пользоваться необходимой литературой.

#### **Темы и разделы курса:**

##### **1. Простейшие типы дифференциальных уравнений**

Основные понятия. Простейшие типы уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения в полных

дифференциалах. Интегрирующий множитель. Метод введения параметра для уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной. Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. Использование однопараметрических групп преобразований для понижения порядка дифференциальных уравнений.

## 2. Линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами

Формула общего решения линейного однородного уравнения  $n$ -го порядка. Отыскание решения линейного неоднородного в случае, когда правая часть уравнения является квазимногочленом. Уравнение Эйлера. Исследование краевых задач для линейного уравнения второго порядка (в частности, при наличии малого параметра при старшей производной). Формула общего решения линейной однородной системы уравнений в случае простых собственных значений матрицы коэффициентов системы. Теорема о приведении матрицы линейного преобразования к жордановой форме (без доказательства). Формула общего решения линейной однородной системы в случае кратных собственных значений матрицы коэффициентов системы. Отыскание решения линейной неоднородной системы в случае, когда свободные члены уравнений являются вектор-квазимногочленами. Матричная экспонента и ее использование для получения формулы общего решения и решения задачи Коши для линейных однородных и неоднородных систем. Преобразование Лапласа и его применение к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

## 3. Элементы вариационного исчисления

Основные понятия. Простейшая задача вариационного исчисления. Задача со свободными концами; задача для функционалов, зависящих от нескольких неизвестных функций, и задача для функционалов, содержащих производные высших порядков.

## 4. Исследование задачи Коши

Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальных систем дифференциальных уравнений и для уравнения  $n$ -го порядка в нормальном виде. Теорема о продолжении решений нормальных систем. Характер зависимости решения задачи Коши от параметров и начальных данных: непрерывность, дифференцируемость. Задача Коши для уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной. Особые решения.

## 5. Автономные системы дифференциальных уравнений

Основные понятия и свойства фазовых траекторий. Классификация положений равновесия линейных автономных систем уравнений второго порядка. Характер поведения фазовых траекторий в окрестности положения равновесия автономных нелинейных систем уравнений второго порядка. Устойчивость и асимптотическая устойчивость положения равновесия автономной системы. Достаточные условия асимптотической устойчивости.

## 6. Первые интегралы и линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка

Основные понятия и свойства фазовых траекторий. Классификация положений равновесия линейных автономных систем уравнений второго порядка. Характер поведения фазовых траекторий в окрестности положения равновесия автономных нелинейных систем уравнений второго порядка. Устойчивость и асимптотическая устойчивость положения равновесия автономной системы. Достаточные условия асимптотической устойчивости.



## 7. Линейные дифференциальные уравнения и линейные системы дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами

Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальных линейных систем уравнений и для уравнения  $n$ -го порядка в нормальном виде. Фундаментальная система и фундаментальная матрица решений линейной однородной системы уравнений. Структура общего решения линейной однородной и неоднородной системы уравнений. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского. Метод вариации постоянных для линейной неоднородной системы уравнений. Следствия для линейных уравнений  $n$ -го порядка. Теорема Штурма и следствия из нее.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Законодательство и правоприменение в экономической сфере**

#### **Цель дисциплины:**

Главной целью является формирование системы знаний в области правового регулирования экономической деятельности, основных принципов ее ведения; выработка навыков применения полученных знаний в практической деятельности.

#### **Задачи дисциплины:**

- Дать понимание основных правовых принципов и концепций, применимых к торговле и бизнесу.
- Анализировать и оценивать юридические вопросы в коммерческих и деловых операциях.
- Развить навыки выявления и снижения правовых рисков в бизнес-операциях.
- Применять юридические знания к реальным сценариям в коммерции и бизнесе.
- Сформировать теоретические знания о правовом регулировании предпринимательской деятельности и предпринимательских правоотношений, о сущности и содержании основных понятий, категорий, институтов, правовых статусов субъектов, правоотношений предпринимательского права.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Основных правовых принципов и концепций, применимые к торговле и бизнесу.
2. Правовой основы, регулирующей договорного права, права интеллектуальной собственности, трудового права, конкурентного права, корпоративного права, международного коммерческого права и правовых аспектов электронной коммерции.
3. Юридических рисков и последствий, которые возникают в коммерческих и деловых операциях.
4. Законных прав и обязанностей различных заинтересованных сторон в торговле и бизнесе, включая работодателей, сотрудников, потребителей и акционеров.
5. Юридических требований и правил, связанных с трансграничными сделками и международной торговлей.

**уметь:**

1. Анализировать и оценивать юридические вопросы и проблемы, возникающие в коммерческом и деловом контексте.
2. Толковать и применять соответствующие законы и правила для решения юридических проблем в бизнес-среде.
3. Оценивать юридические риски и последствия, связанные с различными деловыми решениями, и предложить соответствующие варианты действий.
4. Понимать и интерпретировать условия контракта, а также выявлять потенциальные нарушения контракта.
5. Применять юридические рассуждения и навыки критического мышления для анализа и решения сложных юридических проблем в коммерции и бизнесе.
6. Понимать и интерпретировать юридические документы, такие как контракты, трудовые соглашения и документы корпоративного управления.

**владеть:**

1. Навыком применения юридических знаний к реальным сценариям и кейсам в коммерции и бизнесе.
2. Навыком эффективного общения с применением юридической терминологии и понятий в устной и письменной форме.
3. Навыком анализа правовых вопросов и предложения решений.
4. Навыком этичного принятия решений и профессионального поведения в реальных бизнес-сценариях.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в право в сфере торговли и бизнеса

Обзор правовых систем и источников права.

Федеральный закон от 28.12.2009 N 381-ФЗ (ред. от 01.04.2022) "Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации".

Виды торговой, торгово-посреднической деятельности. Услуги. Товары. Маркирование товаров. Регулирование отношений в области торговой деятельности.

Деятельность товарных бирж. Федеральный закон "Об организованных торгах" от 21.11.2011 N 325-ФЗ. Товарные биржи. Специализированные биржи. Функции.

\*Роль права в торговле и бизнесе. Антимонопольное законодательство. Федеральный закон от 26.07.2006 N 135-ФЗ (ред. От 01.04.2022) "О защите конкуренции".

\*Знакомство с хозяйствующими субъектами и юридическими структурами. Налоговый кодекс.

## 2. Договорное право и трудовое право. Этический подход в бизнесе.

- \*Заключение договоров.
- \*Условия договора.
- \*Нарушение договора и средства правовой защиты.
- \*Трудовые договоры и правила.
- \*Дискриминация на рабочем месте.
- \*Прекращение и увольнение.
- \*Халатность и ответственность за качество продукции.
- \*Клевета и другие правонарушения, относящиеся к бизнес-операциям.
- \*Защита прав потребителей и справедливая торговля.

## 3. Закон об интеллектуальной собственности

- \*Авторские права, патенты и товарные знаки.
- \*Защита прав интеллектуальной собственности.
- \*Проблемы интеллектуальной собственности в эпоху цифровых технологий.

## 4. Международное коммерческое право

- \*Трансграничные сделки и контракты.
- \*Разрешение споров в международной торговле.
- \*Правила международной торговли.

## 5. Юридические аспекты электронной коммерции.

- \*Онлайн контракты и защита прав потребителей.
- \*Конфиденциальность и защита данных.
- \*Цифровые платежные системы и кибербезопасность.

## 6. Тематические исследования и практическое применение

- \*Анализ реальных судебных дел в сфере торговли и бизнеса.

\*Групповые обсуждения и презентации по юридическим вопросам.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Инвестиционный анализ**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование у обучающихся системы знаний о теоретико-методологических основах инвестиционного анализа, умений и навыков применения основных подходов, методов и инструментов инвестиционного анализа при оценке эффективности управленческих решений.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Изучить понятие инвестиций и определение различных их видов.
2. Определить этапы формирования инвестиционного проекта.
3. Определить размеры финансирования инвестиционного проекта исходя из различных источников.
4. Проводить оценку инвестиционных проектов при различных условиях инвестирования и финансирования.
5. Оценить влияние инвестиционных рисков, связанных с реализацией инвестиционного проекта.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методы и технологии принятия решений в условиях неопределенности;
- общие направления анализа инвестиционных проектов с учетом коммерческого, технического, юридического, социального, финансового и экономического аспектов;
- общие основы управления активами, капиталом, инвестициями, денежными потоками предприятия;
- методики оценки рисков, расчета доходности и оценки эффективности инвестиционных решений.

##### **уметь:**

- выполнять анализ потенциала инновации;

- оценивать экономическую эффективность инновации;
- определять риски проекта и разработать план мероприятий по их минимизации;
- проводить сравнительную оценку вариантов реализации инновации.

**Владеть:**

- методами анализа привлекательности и экономической эффективности инновационных проектов;
- навыками анализа эффективности инновационных проектов;
- методами инвестиционного анализа и анализа финансовых рынков;
- навыками выбора форм и вариантов инвестиций в наукоемкое производство.

**Темы и разделы курса:**

1. Теоретические основы инвестиционного анализа

Цель инвестиционного анализа. Задачи инвестиционного анализа. Критические моменты в процессе оценки инвестиционного проекта. Результаты проведения инвестиционного анализа. Понятие объектов инвестиционного анализа. Причины необходимости реальных инвестиций. Субъекты инвестиционного анализа. Классификация инвестиционных решений. Информационная база инвестиционного анализа. Понятие информационной базы. Понятие потока информации. Группировка пользовательской информации в анализе долгосрочных инвестиций. Классификация информации в информационных данных в инвестиционном анализе. Взаимодействие отдельных блоков в инвестиционном анализе.

2. Инвестиционный проект

Виды инвестиционных проектов. Понятие жизненного цикла проекта. Фазы жизненного цикла инвестиционного проекта (предынвестиционная, инвестиционная, эксплуатационная). Этапы жизненного цикла инвестиционного проекта по фазам жизненного цикла. Особенности группировки работ по реализации инвестиционного проекта. Бизнес планирование инвестиционных проектов. Структура бизнес-плана. Характеристика разделов бизнес плана. Анализ денежных потоков инвестиционного проекта. Понятие денежного притока и денежного оттока. Факторы, оказывающие влияние на величину денежных потоков. Виды деятельности экономических субъектов (операционная, инвестиционная, финансовая). Методы представления потоков средств. Подходы к оценке проектных денежных потоков.

3. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов

Задачи анализа эффективности инноваций. Показатели эффективности инновационного проекта. Типы финансовых операций. Схема простых и сложных процентов. Расчет

дисконтированной стоимости денежных потоков. Принципы анализа эффективности инвестиций. Группы методов анализа эффективности инвестиций. Расчет чистой приведенной стоимости. Расчет индекса рентабельности инвестиций. Расчет внутренней нормы рентабельности. Расчет дисконтированного периода окупаемости. Принятие решений по критерию наименьшей стоимости. Методы анализа эффективности инноваций на основе учетных оценок. Расчет срока окупаемости. Расчет учетной нормы рентабельности. Расчет коэффициента сравнительной экономической эффективности.

#### 4. Анализ цены и структуры капитала инвестиционного проекта

Виды источников финансирования инвестиционных проектов (собственные и заемные, внутренние и внешние). Резервы повышения прибыли предприятия. Понятие и формула расчета цены капитала. Источники капитала (определение цены банковского кредита, цены размещения облигационного займа, цены средств финансирования, цены привилегированных и простых акций, цены нераспределенной прибыли). Методики расчета нераспределенной прибыли. Порядок расчета и экономический смысл показателя цены авансированного капитала. Порядок определения предельной цены капитала. Виды финансовых рисков. График предельной стоимости капитала. Критерии выбора оптимальной структуры капитала инвестиционного проекта. Графическое представление предельной стоимости капитала и инвестиционных возможностей.

#### 5. Анализ инвестиционной привлекательности

Понятие инвестиционной привлекательности. Цели и задачи анализа инвестиционной привлекательности. Экономический анализ как инструмент управленческих решений по повышению инвестиционной привлекательности. Критерии оценки инвестиционной привлекательности. База сравнения для определения относительной инвестиционной привлекательности. Метод рейтинговой оценки. Ограничения при анализе инвестиционной привлекательности. Показатели, характеризующие платежеспособность населения. Метод интегральной оценки. Показатели оценки финансовой устойчивости и платежеспособности объекта инвестиций. Показатели оценки прибыльности объекта инвестиций. Показатели оценки деловой активности и рыночной активности объекта инвестиций. Расчет интегрального показателя инвестиционной привлекательности.



## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Институциональные и правовые рамки для бизнеса**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование у студентов знаний формах институциональной организации бизнеса и привитие профессиональных навыков в области его правового регулирования для применения их в научной и практической деятельности.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Освоить нормативных источников, регулирующих организацию и деятельность субъектов предпринимательства,
2. Ознакомиться с судебной практикой, связанной с осуществлением предпринимательской деятельности;
3. Правильно применять нормативно-правовые акты предпринимательского права в практической деятельности;
4. Проанализировать действующее законодательство, регулирующее предпринимательскую деятельность, и практику его применения;
5. Развить навыки самостоятельной работы с нормативно- правовыми актами.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- систему актов законодательства о правовом регулировании бизнеса;
- перечень обязательных требований в сфере правового регулирования бизнеса, их виды;
- систему субъектов и объектов правового регулирования бизнеса;
- порядок установления, введения и отмены федеральных, региональных и местных требований в сфере правового регулирования бизнеса;
- порядок определения содержания и применения правового регулирования элементов бизнеса.

##### **уметь:**

- применять знания в сфере правового регулирования бизнеса при осуществлении должностных полномочий и обязанностей;
- использовать знания об основных понятиях и категориях в сфере правового регулирования бизнеса с целью реализации различных бизнес-проектов;
- анализировать правовые нормы и факты хозяйственной деятельности в сфере правового регулирования бизнеса;
- принимать решения и совершать юридические действия в точном соответствии с актами законодательства в сфере правового регулирования бизнеса
- осуществлять с применением справочно-правовых систем поиск правовой информации, необходимой для применения актов в сфере правового регулирования бизнеса.

**владеть:**

- юридической терминологией в сфере правового регулирования бизнеса;
- навыками работы с правовыми актами, принятыми на федеральном, региональном, и местном уровнях, включая акты законодательства в сфере правового регулирования бизнеса;
- навыками определения элементов правоотношения в сфере правового регулирования бизнеса;
- навыками использования справочно-правовых систем и иных источников информации для нахождения и применения актов правового регулирования бизнеса.

**Темы и разделы курса:**

1. Понятие предпринимательской деятельности

Понятие предпринимательства и предпринимательской деятельности. Предпринимательство как тип хозяйствования и форма организации деятельности товаропроизводителей в условиях рыночной экономики. Право собственности как основа ведения предпринимательской деятельности.

2. Субъекты предпринимательских правоотношений

Понятие и признаки субъектов предпринимательского права, организационно-правовые формы субъектов предпринимательского права, учреждение, реорганизация и ликвидация.

3. Предпринимательское право в РФ

Общая характеристика действующего законодательства РФ в части регулирования предпринимательской деятельности. Принципы, презумпции правового регулирования экономической деятельности. Содержание предпринимательского права.

Предпринимательство и власть. Правовые формы взаимодействия государства и бизнеса. Правовое регулирование рекламной деятельности. Правовое регулирование страховой деятельности. Правовое регулирование аудиторской деятельности. Правовое регулирование инвестиционной деятельности. Правовое регулирование рынка ценных бумаг.

#### 4. Правовой режим имущества субъекта предпринимательской деятельности

Правовой режим имущества в предпринимательской деятельности. Право собственности как основа ведения предпринимательской деятельности. Право хозяйственного ведения, оперативного управления, правовой режим отдельных видов имущества.

#### 5. Государственное регулирование и контроль в сфере экономической деятельности

Государственное регулирование предпринимательской деятельности. Осуществление государственного контроля (надзора) за предпринимательской деятельностью. Труд, государство, бизнес: правовые вопросы взаимодействия.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Информатика**

#### **Цель дисциплины:**

Научить студентов основам информатики и ИКТ, а также программированию на языке Python 3 на уровне, достаточном для прохождения последующих курсов.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Обеспечить чёткое понимание студентами основ информатики и ИКТ, включая некоторые области математики (системы счисления, логика, дискретная математика);
2. сформировать у обучающихся представление о архитектуре ЭВМ, операционной системе и прикладных вычислительных процессах;
3. обучить студентов базовым алгоритмам обработки числовой и текстовой информации;
4. сформировать у обучающихся навык использования языка программирования Python 3 для решения конкретных прикладных задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основы архитектуры электронно-вычислительной машины (ЭВМ), представление информации в ЭВМ;
- общие характеристики интерпретируемых и компилируемых языков программирования;
- основные принципы устройства и работы операционной системы;
- основы алгоритмического языка программирования Python;
- приёмы разработки программ.

##### **уметь:**

- использовать знания по информатике для приложений в инновационной, конструкторско-технологической и производственно-технологической сферах деятельности;

- разрабатывать небольшие программы на языке высокого уровня Python;
- использовать специализированные среды программирования для написания и отладки программ;
- выбирать адекватные алгоритмы для написания программ по обработке числовой и текстовой информации.

**владеть:**

- навыками программирования для решения исследовательских задач на языке программирования Python;
- средствами отладки программ на Python;
- основами работы с стандартными и дополнительными прикладными пакетами Python.

**Темы и разделы курса:**

1. Основы архитектуры ПК

Основы архитектуры компьютера. Принципы фон Неймана.

Операционная система. Место прикладных программ.

Разделы жесткого диска. Файловая система.

Виртуальные машины.

Компиляция и интерпретация.

Отличие интерпретируемых и компилируемых языков.

Свободное программное обеспечение. 4 свободы свободного ПО.

Свободные лицензии: GPL, MIT, BSD, Apache. Почему GPLv3 лучше

2. Переменные в Python

Преимущества и недостатки языка Python 3

Дзен Python. Antigravity

Python2 и Python3

Ресурсы для обучения Python: [stepic.com](http://stepic.com), [checkio.org](http://checkio.org), [pythontutor.com](http://pythontutor.com)

Концепция присваивания в Python

Переменные, значения и их типы. Понятие о динамической типизации.

Обмен двух переменных значениями.

Кортежи и их использование.

Кортежи переменных. Обмен значений.

Арифметические операции. Возведение в степень, деление нацело.

«Hello, World!» на Python

### 3. Однопроходные алгоритмы

Цикл while. Инструкции управления циклом.

Позиционные системы счисления

Литералы чисел в Python

Разложение числа на цифры.

Однопроходные алгоритмы: подсчёт, сумма, произведение.

Среднее арифметическое.

### 4. Условный оператор и основы логики

Оператор if. Каскадная условная конструкция elif.

Логические операции в Python.

Основы алгебры логики

Однопроходные алгоритмы: поиск числа в потоке, максимум.

Тест простоты числа.

Разложение числа на множители.

### 5. Строки в Python

ASCII и Unicode.

Тип str. Длина строки len(s). Неизменяемость строки.

Срезы строк.

Методы строк find, count, replace, startswith, endswith.

Наивный поиск подстроки в строке.

Приведение строки к числу с указанием системы счисления.

### 6. Списки и алгоритмы на списках

Тип list. Изменяемость списка.

Ссылочная модель данных в Python. Операторы == и is. Копирование объектов.

Алгоритм обращения массива.

Алгоритм циклического сдвига в массиве.

Срезы списков. Присваивание в срез. Методы списка.

Стандартные функции len, max, min, sum.

Список строк. Методы split и join для строки.

Тип tuple как замороженный list.

## 7. Множества и словари в Python

Тип set. Множества и работа с ними.

Тип dict. Словарь (ассоциативный массив) и операции с ним.

Dict comprehensions: генерация множеств и словарей.

Частотный анализ для строк.

Генераторы, yield.

## 8. Функции в языке Python

Подключение модулей инструкцией import

Модуль math

Модуль random

Запись арифметических выражений в выражения на Python.

Создание функции в Python.

Полиморфизм в Python. Duck typing.

Значения параметров по умолчанию.

Именованные параметры.

## 9. Бисекция и сортировка списка

## 10. Рекурсия и динамическое программирование

Рекурсия. Прямой и обратный ход рекурсии.

Факториал числа.

Вычисление чисел Фибоначчи.

Проблема алгоритмической сложности задачи.

Ханойские башни.

Генерация всех перестановок (рекурсивная)

Максимальная глубина рекурсии в Python

Одномерное динамическое программирование.

Двумерное динамическое программирование

Наибольшая общая подпоследовательность.

Наибольшая возрастающая подпоследовательность

Рекурсия с кешированием на примере факториала.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **История России**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование у студентов общегражданской идентичности российского общества, складывание комплексного представления об историческом развитии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации, систематизация знаний об основных закономерностях и особенностях исторического процесса с акцентом на изучение истории России.

#### **Задачи дисциплины:**

- Знание движущих сил и закономерностей российского исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- понимание особенностей российского исторического развития на общемировом фоне, оценка вклада России в развитие мировой цивилизации, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияние в мировой политике в целом, проблемы необходимости реагирования на общеисторические вызовы;
- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;
- понимание места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;
- выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации, умения логически мыслить;
- творческое мышление, самостоятельность суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основные закономерности исторического процесса;
- этапы исторического развития России, периодизацию и хронологию ее истории;



- особенности российского исторического развития на общемировом фоне, вклад России в развитие мировой цивилизации, ее роль в разрешении крупных международных конфликтов, влияние в мировой политике в целом, проблемы необходимости реагирования на общеисторические вызовы;
- место и роль России в истории человечества и в современном мире;
- основные факты, события, явления и процессы, ключевые даты, географические реалии и персоналии истории России в их взаимосвязи и в хронологической последовательности;
- понятия и термины, относящиеся к истории России;
- основные проблемы и историографические концепции отечественной истории.

#### **уметь:**

- Анализировать проблемы истории России, устанавливать причинно-следственные связи;
- анализировать и оценивать социальную и экономическую информацию;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;
- составлять рефераты по заданной тематике;
- правильно оценивать и отбирать нужную информацию, анализировать, систематизировать и обобщать ее.

#### **владеть:**

- Общенаучными и специальными историческими методами, способами и средствами исследований в области отечественной истории;
- представлениями о событиях российской и связанной с ней всемирной истории, основанными на принципе историзма;
- навыками анализа исторических источников;
- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками критического восприятия информации.
- базовой терминологией и понятийным аппаратом в области истории России.

#### **Темы и разделы курса:**

1. История как наука. Хронологические и географические рамки курса Российской истории. История России и всеобщая история

Методология исторической науки. Принципы периодизации в истории. Древний мир, Средние века, Новая история, Новейшая история. Общее и особенное в истории разных стран и народов.

Роль исторических источников в изучении истории. Археология и вещественные источники. Письменные источники. Исторический источник и научное исследование в области истории. Научная хронология и летосчисление в истории России.

Хронологические рамки истории России. Ее периодизация в связи с основными этапами в развитии российской государственности от возникновения государства Русь в IX в. до современной Российской Федерации. Географические рамки истории России в пределах распространения российской государственности в тот или иной период. История стран, народов, регионов, входивших в состав России на разных этапах ее существования как часть российской истории.

История России как часть мировой истории. Необходимость изучения истории России во взаимосвязи с историей других стран и народов, в связи с основными событиями и процессами, оказавшими большое влияние на ход мировой истории.

## 2. Русь IX — первой трети XIII в

Заселение Восточной Европы. Северное Причерноморье в I тыс. до н.э. — начале I тыс.н.э. Славяне и Великое переселение народов (IV–VI вв.). Славянские племена в Европе и их соседи. Византия и народы Восточной Европы. Быт и хозяйство восточных славян. Общественные отношения и верования. Славянский пантеон и языческие обряды. Проблемы этногенеза и ранней истории славян в исторической науке.

Становление русской государственности. Формирование союзов племен. Вече и его роль в древнеславянском обществе. Князь и дружина. Торговый путь «из варяг в греки». Легенда о призвании варягов и ее исторические основания.

Первые русские князья и их деятельность: военные походы и реформы. Дань и данничество.

Образование Древнерусского государства. Эволюция древнерусской государственности в XI–XII вв.: от единовластия до междоусобицы. Древнерусский город. Военные, дипломатические и торговые контакты Руси и Византии в IX–X вв. Владимир Святой. Введение христианства и его культурно-историческое значение.

Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы. Феодализм Западной Европы и социально-экономический строй Древней Руси: сходства и различия. Властные традиции и институты в государствах Восточной, Центральной и Северной Европы в раннем средневековье. Соседи Древней Руси в IX–XII вв.: Византия, славянские страны, Западная Европа, Хазария, Волжская Булгария. Международные связи древнерусских земель. Культурные влияния Востока и Запада.

Древнерусское государство в оценках современных историков. Дискуссия о характере общественно-экономической формации в отечественной науке.

Ярослав Мудрый. «Русская правда». Власть и собственность. Основные категории населения. Князь и боярство.

Причины раздробленности. Междоусобная борьба князей. Крупнейшие земли и княжества Руси, их особенности. Великий Новгород. Хозяйственное, социальное и политическое развитие. Владимиро-Суздальское княжество. Роль городов и ремесла. Политическое

устройство. Галицко-Волынское княжество. Земледелие, города и ремесло. Роль боярства. Объединение княжества при Романе Мстиславиче и Данииле Галицком.

### 3. Русские земли с середины XIII до конца XV в.

Общественно-экономический строй монгольских племен. Образование монгольской державы. Причины и направления монгольской экспансии. Улус Джучи. Ордынское нашествие на Русь. Образование Золотой Орды, ее социально-экономическое и политическое устройство. Русь под властью Золотой Орды. Александр Невский и Даниил Галицкий. Имперский порядок. Иго и дискуссия о его роли в становлении Русского государства. Исламизация Орды и православная церковь.

Агрессия крестоносцев в прибалтийские земли. Рыцарские ордены. Борьба народов Прибалтики и Руси против крестоносцев. Разгром шведов на Неве. Ледовое побоище. Объединение литовских земель и становление литовского государства. Русские земли в составе Великого княжества Литовского.

Восстановление экономического уровня после нашествия монголо-татар. Формы собственности и категории населения. Князь, боярство, дворянство. Город и ремесло.

Русь и Золотая Орда в XIV в.: борьба за великое княжение. Экономическое и политическое усиление Московского княжества. Борьба Москвы и Твери. Иван Калита. Дмитрий Донской и начало борьбы за свержение ордынского ига. Битва на Воже. Куликовская битва и ее значение. Обособление западных территорий Руси. Великое княжество Литовское и Польша. Особое положение Новгородской республики. Отношения с Москвой.

### 4. Древнерусская культура IX – конца XV вв.

Дохристианская культура восточных славян и соседних народов. Повседневная жизнь, семейные отношения, материальная культура, верования. Былины. Истоки русской культуры. Становление национальной культуры. Устное народное творчество. Славянская письменность.

Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья. Взлет культуры стран ислама в Раннее Средневековье, ее роль в сохранении и передаче наследия античного мира. Раннехристианское искусство. Романский стиль. Готика. Представления о мире. Богословие и зачатки научных знаний в Средние века.

Византия, её культура и цивилизация. Отцы Церкви. Древний Константинополь. Софийский собор в Константинополе. Византийское наследие на Руси.

Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры. Кирилло-мефодиевская традиция. Церковнославянский язык. Формирование христианской культуры. Изменение основ мировоззрения — представлений о смысле жизни, мироустройстве, отношениях между людьми, о семье и браке. Появление письменности и литературы. Представления об авторстве текстов. Переводная литература. Основные жанры древнерусской литературы. Летописание («Повесть временных лет»). Жития святых. Княжеско-дружинный эпос («Слово о полку Игореве», «Задонщина»). «Поучение» Владимира Мономаха. «Хождение за три моря» Афанасия Никитина. Церковное пение, крюковая нотация.

Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия.

Приглашение Иваном III иноземных мастеров. Ансамбль Московского Кремля.

Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева.

Знания о мире и технологии. Обучение и уровень грамотности в древней Руси, берестяные грамоты, граффити.

Православная церковь и народная культура, скоморошество. Церковь и духовенство, еретические движения.

## 5. Российское (Московское) государство XVI–XVII вв.

Завершение объединения русских земель под властью великих князей московских (включение в состав их владений Брянска, Северских земель, Пскова, Смоленска и Рязани). Внешняя политика Российского государства в первой трети XVI в. Военные конфликты с Великим княжеством Литовским, Крымским и Казанским ханствами.

Великий князь Василий III Иванович. Укрепление власти великого князя московского. Присоединение Новгорода и других земель. Битва на р. Угре. Образование единого Русского государства. Политический строй. Формирование органов центральной и местной власти. Судебник 1497 г. Усиление великокняжеской власти. Формирование аппарата центрального управления. Боярская дума. Государев двор. Первые приказы. Испомещивание как форма оплаты труда «чиновников». Организация войска. Ликвидация удельной системы. Церковь и великокняжеская власть. Борьба иосифлян и нестяжателей. Нил Сорский и Иосиф Волоцкий. Церковный собор 1503 г. Завершение формирования доктрины «Москва — Третий Рим», формула монаха Филофея. Идеино-политическая борьба в Русской православной церкви. Взаимоотношения между светской и церковной властью.

Территория и население России в XVI в. Василий III и его политика. Елена Глинская. Боярское правление. Венчание на царство Ивана Грозного, формирование самодержавной идеологии. Избранная Рада и ее реформы. Земский собор. Судебник 1550 г. Церковь и государство. Стоглавый собор. Военные преобразования.

Основные направления внешней политики Ивана IV. Включение в состав Руси Казанского, Астраханского ханства и начало присоединения Сибири. Укрепление позиций России на Кавказе. Отношения с Крымским ханством. «Дикое поле». Казачество. Борьба за выход к Балтийскому морю. Ливонская война (1558–1583 гг.). Образование Речи Посполитой (1569 г.).

Опричнина и причины ее введения. Опричный террор. Социально-экономические и политические последствия опричнины.

Федор Иоаннович. Внешняя политика России в конце XVI в. Учреждение патриаршества. Строительство укреплений на южных и западных рубежах. Проблема престолонаследия. Борис Годунов и его политика. Учреждение патриаршества.

Экологический кризис и восстания начала XVII в. XVII век – эпоха всеобщего европейского кризиса. Синхронность кризисных ситуаций в разных странах. Начало Смуты. Дискуссия о причинах и хронологии Смутного времени в России. Периодизация Смуты. Развитие феномена самозванства. Династический этап Смутного времени. Участие Польши и Швеции в Смуте. Семибоярщина. Интервенция. Первое и второе ополчения. Кузьма Минин и Дмитрий Пожарский. Земский собор 1613 г. и начало правления Романовых.

Территория и население России в XVII в. Внутренняя и внешняя политика первых Романовых. Соборное уложение 1649 г. Юридическое оформление крепостного права и сословных функций. Городские восстания середины XVII столетия. Политический строй России. Развитие приказной системы. Падение роли Боярской думы и земских соборов. Особенности сословно-представительной монархии в России. Дискуссии о генезисе самодержавия. Реформы Никона и церковный раскол. Культурное и политическое значение. Крестьянская война под предводительством Степана Разина.

Основные направления внешней политики России в XVII в. Присоединение Левобережной Украины. Войны со Швецией и Турцией. Освоение Сибири и Дальнего Востока.

#### 6. Российская империя в XVIII в.

Процесс модернизации западного мира. Зарождение нового хозяйственного уклада в экономике. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Развитие тяжелой и легкой промышленности. Создание Балтийского флота и регулярной армии. Церковная реформа. Провозглашение России империей. Усвоение европейской технической культуры и принципов эффективного государственного управления. Внешняя политика России при Петре I. Азовские походы. Великое посольство. Участие России в Северной войне. Ништадтский мир. Прутский поход. Укрепление позиций России в Причерноморье. Освещение петровских реформ в современной отечественной историографии.

Эпоха дворцовых переворотов. Екатерина I. Верховный Тайный совет. Петр II. «Затейка» верховников и воцарение Анны Иоанновны. Бироновщина. Политическая борьба и дворцовый переворот 1741 г. Социально-экономическая политика Елизаветы Петровны. Участие России в Семилетней войне. Правление Петра III. Дворцовый переворот 1762 г. и воцарение Екатерины II.

«Просвещенный абсолютизм» и его особенности в Австрии, Пруссии, России. Участие России в общеевропейских конфликтах — войнах за Польское и Австрийское наследство, в Семилетней войне. «Османский фактор» европейской политики; вклад России в борьбу с турецкой угрозой. Упрочение международного авторитета страны.

Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Характер и направленность реформ Ек

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Корпоративные инновации**

#### **Цель дисциплины:**

Целью дисциплины является закрепление обучающимися знаний и навыков, приобретенных в других дисциплинах, связанных с предпринимательством, инновациями и менеджментом, предоставление новой призмы взгляда на инновации в корпоративной среде.

#### **Задачи дисциплины:**

- Изучить взаимосвязь между инновациями и корпоративной стратегией.
- Изучить методы управления портфелями инноваций и эффективного распределения ресурсов.
- Определить преимущества и проблемы открытых инноваций и сотрудничества.
- Развить понимание предпринимательства и его роли в содействии инновациям в существующих организациях.
- Анализировать, как организационная структура и лидерство влияют на инновации.
- Приобрести навыки руководства и управления изменениями в контексте инноваций.
- Изучить роль инноваций в преобразовании бизнес-моделей и адаптации к технологическим прорывам.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Основы инновационной деятельности для организационной конкурентоспособности.
2. Применение стратегий в различных корпоративных контекстах.
3. Методы управления портфелем инноваций и их использование для определения приоритетов и распределения ресурсов.
4. Преимущества и проблемы открытых инноваций, включая различные модели и платформы сотрудничества.
5. Корпоративное предпринимательство и интрапренерство и их роли в содействии инновациям в существующих организациях.

6. Организационные структуры и их влияние на инновации, включая гибкие (agile) модели.
7. Динамику управления изменениями и управления сопротивлением в контексте корпоративных инноваций.

**уметь:**

1. Анализировать и оценивать интеграцию инноваций в корпоративную стратегию и разрабатывать стратегии по использованию инноваций для получения конкурентного преимущества.
2. Применять методы управления инновационным портфелем для определения приоритетов и эффективного распределения ресурсов для инновационных инициатив.
3. Определять и оценивать возможности для открытых инноваций и сотрудничества, а также разрабатывать стратегии для эффективной реализации.
4. Поощрять и продвигать культуру корпоративного предпринимательства и внутреннего предпринимательства в существующих организациях.
5. Разрабатывать и рекомендовать организационные инновационные структуры.
6. Эффективно руководить изменениями и управлять ими в контексте корпоративных инноваций, преодолевая сопротивление и поддерживая культуру постоянного совершенствования.
7. Предвидеть технологические прорывы и адаптироваться к ним, а также активно внедрять инновации в бизнес-модели.

**владеть:**

1. Навыком критического мышления и навыки анализа для оценки соответствия инновационных стратегий корпоративным целям.
2. Навыком стратегического планирования для разработки и внедрения методов управления инновационным портфелем.
3. Навыком сотрудничества и общения для содействия открытым инновациям и эффективного управления отношениями сотрудничества.
4. Навыком предпринимательского мышления и навыками для внедрения инноваций в существующих организациях.
5. Навыком разработки гибких организационных структур, поддерживающих инновации.
6. Навыком управления изменениями, чтобы руководить и направлять организационные изменения в контексте инноваций.
7. Навык адаптации и предвидения, чтобы предвидеть технологические сбои и реагировать на них.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Введение в дисциплину

- Согласование инноваций с корпоративной стратегией.
- Стратегическое планирование инноваций.
- Выявление и оценка новых возможностей роста.

## 2. Управление инновационными портфелями

- Методы управления портфелем.
- Баланс риска и вознаграждения в инновационных инвестициях.
- Расстановка приоритетов и выделение ресурсов для инновационных проектов.

## 3. Открытые инновации и сотрудничество

- Совместные инновационные модели (например, партнерства, альянсы, совместные предприятия).
- Открытые инновационные платформы и экосистемы.
- Управление интеллектуальной собственностью в совместных инновациях.

## 4. Корпоративное предпринимательство

- Создание предпринимательской культуры в существующих организациях.
- Внутреннее предпринимательство и расширение прав и возможностей внутренних новаторов.
- Управление инновациями в крупных корпоративных структурах.

## 5. Инновации и организационная структура

- Построение организационной структуры, которая поддерживает и способствует инновациям.
- Гибкие и гибкие организационные модели.
- Управление кросс-функциональными командами и междисциплинарным сотрудничеством.

## 6. Инновационное лидерство и управление изменениями

- Ведущие инновационные инициативы и стимулирование изменений.



- Управление сопротивлением изменениям в организациях.
- Создание культуры непрерывных инноваций.

#### 7. Инновации и трансформация бизнеса

- Инновационная бизнес-модель, основанная на инновациях.
- Подрывные инновации и их влияние на отрасли.
- Предвидеть и адаптироваться к технологическим сдвигам.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Кратные интегралы и теория поля**

#### **Цель дисциплины:**

- дальнейшее ознакомление студентов с методами математического анализа, формирование у них доказательного и логического мышления.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в задачах поиска безусловного и условного экстремумов функции многих переменных, теории меры и интеграла, теории поля;

- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

- приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- теорему о неявной функции;

- определения экстремума функции многих переменных и условного экстремума функции многих переменных при наличии связей, необходимые и достаточные условия в задачах нахождения безусловного, а также условного экстремума при наличии связей;

- определение кратного интеграла Римана, критерий интегрируемости функции, достаточное условие интегрируемости функции, свойства интегрируемых функций, теорему о сведении кратного интеграла к повторному, физические приложения интеграла;

- основные факты и формулы теории поля (формулы Грина, Остроградского-Гаусса, Стокса), физический смысл формул теории поля.

##### **уметь:**

- исследовать на экстремум функции многих переменных;

- решать задачи на условный экстремум методом множителей Лагранжа;

- вычислять интеграл от функции многих переменных по множеству;

- уметь решать прикладные физические задачи: вычислять массу тела, моменты инерции, объёмы и т.п.
- применять формулы теории поля для решения математических задач: вычисление интегралов, нахождение площадей и объёмов тел, площадей поверхностей;
- применять формулы теории поля для решения физических задач: проверка потенциальности и соленоидальности поля, нахождение работы поля при движении материальной точки и т.п.;
- уметь проводить вычисления с оператором набла.

**владеть:**

- логическим мышлением, методами доказательств математических утверждений;
- навыками вычисления интегралов и навыками применения теорем теории поля в математических и физических приложениях;
- умением пользоваться необходимой литературой для решения задач.

**Темы и разделы курса:**

1. Теорема о неявной функции

Теорема о неявной функции, заданной одним уравнением. Теорема о неявных функциях, заданных системой уравнений (без доказательства). Локальная обратимость отображения пространств одинаковой размерности с ненулевым якобианом.

2. Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия

Экстремумы функций многих переменных: необходимое условие, достаточное условия.

3. Условный экстремум функции многих переменных при наличии связи: исследование при помощи функции Лагранжа.

Необходимые и достаточные условия

4. Кратный интеграл и его свойства

Кратный интеграл Римана. Суммы Римана и суммы Дарбу. Критерии интегрируемости. Интегрируемость функции, непрерывной на измеримом компакте. Свойства интегрируемых функций: линейность интеграла, аддитивность интеграла по множествам, интегрирование неравенств, теоремы о среднем, непрерывность интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.

Геометрический смысл модуля и знака якобиана отображения двумерных пространств. Теорема о замене переменных в кратном интеграле (доказательство для двумерного случая).

5. Криволинейные интегралы. Формула Грина

Формула Грина. Потенциальные векторные поля на плоскости. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

#### 6. Поверхности. Поверхностные интегралы

Простая гладкая поверхность. Поверхностный интеграл первого рода. Независимость выражения интеграла через параметризацию поверхности от допустимой замены параметров. Площадь поверхности. Ориентация простой гладкой поверхности. Поверхностный интеграл второго рода, выражение через параметризацию поверхности. Кусочно-гладкие поверхности, их ориентация и интегралы по ним.

#### 7. Теория поля: формулы Остроградского-Гаусса и Стокса

Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее независимость от выбора прямоугольной системы координат и геометрический смысл. Соленоидальные векторные поля. Связь соленоидальности с обращением в нуль дивергенции поля. Понятие о векторном потенциале.

Формула Стокса. Ротор векторного поля, его независимость от выбора прямоугольной системы координат и геометрический смысл. Потенциальные векторные поля. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Связь потенциальности с обращением в нуль ротора поля.

Вектор «набла» и действия с ним. Основные соотношения содержащие вектор «набла». Лапласиан и градиент по вектору для скалярного и векторного поля.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Культурная антропология**

#### **Цель дисциплины:**

Этот курс не научит оптимальным приемам общения с представителями страны изучаемого языка, не будет способствовать освоению коммуникативных стратегий конкретных социальных групп и сфер бытования того или иного дискурса, не станет путеводителем по национальным тезаурусам жестов, мимических знаков, проксемики и т.п. Однако он позволит анализировать механику культурных, расово-этнических и социальных стереотипов и предрасположений, распознавать механизмы ксенофобии, исследовать культурно-специфические феномены, рассматривать их в исторической и межкультурной перспективе.

#### **Задачи дисциплины:**

Научиться рассматривать практические и теоретические проблемы межкультурной коммуникации в оптике историко-культурной относительности, анализировать механику культурных, расово-этнических и социальных стереотипов и предрасположений, распознавать механизмы ксенофобии, исследовать культурно-специфические феномены, рассматривать их в исторической и межкультурной перспективе.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- важнейшие направления современной лингвистики, социологии, антропологии, культурологии, которые позволят понять универсальные проблемы и механизмы межкультурной коммуникации.

##### **уметь:**

- применять инструменты анализа межкультурной коммуникации, а не только языковых фактов и текстов культуры (как это обычно бывает в лингвокультурологических курсах с похожим названием).

##### **владеть:**

- аналитическими моделями понимания культурных образцов изучаемой этнонациональной группы.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в культурную антропологию

Введение. Основные понятия. Объекты изучения.

2. Современные антропологи и кросс-культурные исследователи

Культура как коммуникация: Эдвард Холл, Герт Хофстеде и др. Взаимодействие культур.

3. Культурная идентичность

Культурная идентичность: языковая картина мира, ментальность, культурный образец.

4. Коммуникация и этнокультурные конфликты

Коммуникация и этнокультурные конфликты. Власть и принуждение в межкультурной коммуникации.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Макроэкономика**

#### **Цель дисциплины:**

Цель дисциплины «Макроэкономика» заключается в ознакомлении обучающихся с основами макроэкономики и современными методами макроэкономического анализа, формировании представлений о функционировании товарного, денежного, финансового и валютного рынков и роли государства в регулировании экономической деятельности субъектов национального хозяйства.

#### **Задачи дисциплины:**

- 1) Развить понимание основных макроэкономических концепций, методов и моделей, используемых в экономическом анализе.
- 2) Развить понимание основных выводов, сделанных на основе экономического анализа, и их последствий для политики.
- 3) Научиться применять и использовать экономические модели для анализа проблем реального мира.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Основные макроэкономические концепции, такие как валовой внутренний продукт (ВВП), инфляция и безработица.
2. Различные методы и модели, используемые в экономическом анализе, такие как совокупный спрос и предложение, кривая Филлипса и модель IS-LM.
3. Основные выводы, полученные из экономического анализа, такими как взаимосвязь между налогово-бюджетной и денежно-кредитной политикой и их влияние на объем производства, безработицу и инфляцию.
4. Роль международной торговли и валютных рынков в макроэкономическом анализе.

##### **уметь:**

1. Критически мыслить и применять экономические концепции и принципы к реальным сценариям.

2. Решать проблемы путем применения макроэкономических моделей и теорий для решения экономических задач.
3. Анализировать сложные макроэкономические вопросы и предоставлять научно обоснованные рекомендации для разработки политики.
4. Работать независимо и совместно в групповых проектах или дискуссиях, связанных с макроэкономическим анализом.
5. Эффективно синтезировать и представлять макроэкономическую информацию.

**владеть:**

1. Навыком применения экономических моделей для анализа реальных проблем, таких как оценка влияния изменений фискальной или денежно-кредитной политики на объем производства, безработицу и инфляцию.
2. Аналитическими навыками для интерпретации экономических данных и определения значимых выводов.
3. Навыком критической оценки последствий той или иной политики на основе экономического анализа.
4. Навыки работы с экономическими данными и использования соответствующих статистических методов для анализа макроэкономических переменных.
5. Письменные и устные коммуникативные навыки высокого уровня для формулирования экономических аргументов и выводов.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в макроэкономику

Сфера макроэкономики. Круговой поток доходов. Учет национального дохода. Методики измерения внутреннего валового продукта (ВВП). Идентичность национального дохода. Реальный ВВП по сравнению с номинальным.

2. Совокупный спрос и совокупное предложение

Разница между фактическим и потенциальным объемом производства. Компоненты совокупного спроса: кейсы с открытой и закрытой экономикой. Равновесный выход. Множители. Парадокс бережливости.

Заработная плата и цены: кейсианский и классический подход. Долгосрочное и краткосрочное совокупное предложение. Шоки спроса. Шоки предложения.

3. Деньги и банковское дело



Определение денег и их роль. Спрос на деньги: мотивы держать деньги. Предложение денег. Как банки создают деньги? Равновесие на денежном рынке.

#### 4. Денежно-кредитная и фискальная политика

Равновесие на товарном рынке (кривая IS). Равновесие на денежном рынке (кривая LM). Денежная экспансия, сокращение. Бюджетное расширение, сокращение. Эффект вытеснения.

#### 5. Основные макроэкономические проблемы

Количественная теория денег. Краткосрочная, долгосрочная кривая Филлипса. Таргетирование инфляции. Издержки инфляции. Виды безработицы. Причины безработицы. Гистерезис. Экономический рост и экономическое развитие. Экономические циклы.

#### 6. Открытая экономика

Валютный рынок. Режимы обменного курса. Платежный баланс. Мобильность капитала. Внутренний и внешний баланс.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Маркетинг**

#### **Цель дисциплины:**

Целью учебной дисциплины «Маркетинг» является приобретение обучающимися необходимой квалификации для понимания сущности маркетинга, его роли и места в деятельности предприятия, в качестве инструмента по достижению бизнес целей предприятия, руководствуясь вопросами удовлетворения потребностей потребителей в условиях конкурентной среды.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать представление о сущности маркетинговых понятий, концепций и содержании инструментов маркетинга.
2. Сформировать понимание элементов комплекса маркетинга и соответствующих маркетинговых технологий.
3. Дать представление о подходах к управлению маркетинговой деятельностью в организации.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- содержание маркетинговых функций и процедур;
- направления маркетинговых исследований; источники, методы сбора, обработки, анализа первичной и вторичной информации;
- этапы процесса сегментирования рынка;
- методы позиционирования на рынке;
- элементы комплекса маркетинга и особенности их разработки.

##### **уметь:**

- планировать этапы маркетингового исследования;
- разрабатывать план маркетинга;
- выбирать маркетинговые стратегии развития;

- применять нормативные документы в области маркетинга для разработки управленческих решений;
- оценивать эффективность маркетинговой деятельности.

**владеть:**

- навыками проведения маркетингового исследования;
- методами анализа и прогнозирования состояния рынка;
- навыками использования правовых документов в области маркетинга в деятельности предприятия;
- практикой расчета показателей эффективности маркетинговой деятельности.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в маркетинг

Классические и современные понятия маркетинга. Эволюция содержания, форм и концепций маркетинга. Основные принципы маркетинга. Содержание и цели маркетинговой деятельности. Функции маркетинга: аналитическая, производственная, сбытовая, управления и контроля. Виды маркетинга. Основные характеристики рынка. Рынок продавца и рынок покупателя. Концепции маркетинга: концепция совершенствования производства, концепция совершенствования продукта (товара), концепция интенсификации коммерческих усилий, концепция маркетинга, концепция социально-этичного маркетинга, интернет-маркетинга. Внешняя маркетинговая среда. Экономические, социальные, политико-правовые, природные, технологические и иные внешние факторы. Методика анализа макросреды: STEP-анализ. Внутренняя маркетинговая среды: потребители, поставщики, конкуренты, посредники, контактные аудитории. Методика SWOT-анализа. Анализ конкурентов, выявление конкурентных преимуществ организации. Оценка сильных и слабых сторон конкурентов. Определение стратегии конкурентов. Конкурентная среда и принципы ее анализа.

2. Управление на принципах маркетинга

Сущность и подходы к организации маркетинговой деятельности. Содержание процесса управления маркетингом, принципы планирования, основные задачи в планировании. Стратегический маркетинг. Стратегическое планирование. Миссия. Цели, задачи. Маркетинговые возможности фирмы, выбор рыночной позиции. Стратегия и тактика маркетинга. Маркетинговый план. Понятие комплекса маркетинга. Эволюция комплекса маркетинга. Механизм управления и планирования маркетинга на предприятии.

3. Исследования и сегментирование рынка

Сущность и типы маркетинговых исследований. Процедура маркетинговых исследований. Основные направления исследования в маркетинге: исследование рынка, потребителей, конкурентов, товаров, цен, товародвижение, системы стимулирования сбыта, внутренней среды предприятия. Три варианта стратегии охвата рынка. Понятие емкости рынка. Инструменты маркетингового исследования. Уровни и принципы сегментирования рынков. Основные переменные (критерии) сегментации, анализ потребителей. Критерии эффективного сегментирования. Принципы сегментирования деловых рынков. Выбор и разработка целевых рынков. Стратегии целевого маркетинга: недефференцированный маркетинг, дифференцированный маркетинг, концентрированный маркетинг. Позиционирование товаров на целевых рынках. Ключевые факторы успешного позиционирования.

#### 4. Корпоративные и маркетинговые стратегии

Маркетинговая стратегия, ее реализация, эффективность. Цели реализации маркетинговой стратегии. Преимущество стратегического подхода. Связь корпоративных и маркетинговых стратегий. Модель возможности развития товар/рынка. Матрица Ансоффа. Методика портфельного анализа БКГ. Понятие, сущность, факторы конкурентоспособности. Различие понятий конкуренция и конкурентоспособность. Факторы и методика конкурентных сил М. Портера. Индикаторы конкурентоспособности и особенности измерения. Использование баз данных PIMS в процессе стратегического планирования. Препятствия, возникающие при осуществлении стратегий маркетинга. Стратегический и оперативный маркетинговый контроль. Институциональные ограничения маркетинговых процедур.

#### 5. Коммуникации маркетинга

Содержание маркетинговых коммуникаций и их место в системе маркетинга. Определение целевой контактной аудитории. Продвижение продукции, формы активного продвижения товаров. Маркетинговые коммуникации: сущность комплекса маркетинговых коммуникаций: реклама, личная продажа, стимулирование сбыта, PR. Этапы разработки эффективной коммуникации. Разработка бюджета маркетинговых коммуникаций. Реклама и её место в коммуникационной политике. Стимулирование сбыта, основные способы и эволюция развития. Имидж организации.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Математическая статистика**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование базовых знаний в области математической статистики для дальнейшего использования их в разнообразных приложениях;
- формирование математической культуры и исследовательских навыков при изучении вероятностных моделей систем, актуальных для физики, химии, биологии, радиотехники, экономики, финансовой математики и др.;
- овладение методами статистической обработки эмпирических данных, аппаратом параметрического оценивания и проверки гипотез по выборочным данным, регрессионного анализа.

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков, связанных с применениями математической статистики;
- свободное владение базовыми понятиями, формулами и классическими схемами;
- знание основных теорем и границ их применимости;
- развитие умения строить математические модели, отражающие те или иные стороны случайных явлений, и судить об адекватности моделей;
- практическое освоение статистических методов обработки данных, построения точечных и интервальных оценок, использование различных критериев проверки статистических гипотез, линейной регрессии.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

определения и свойства основных объектов изучения теории математической статистики, формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений, в том числе:

- понятие выборочного метода;
- вариационный ряд, выборочная функция распределения, гистограмма, выборочное среднее и выборочная дисперсия;

- основные свойства точечных оценок параметров и методы их построения (моментов, максимального правдоподобия), интервальные оценки;
- проверка гипотез, статистические критерии;
- модель линейной регрессии.

#### **уметь:**

решать задачи вычислительного и теоретического характера в области математической статистики, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, применять и доказывать основные теоремы и формулы, в том числе:

- анализировать свойства генеральной совокупности по эмпирическим данным;
- строить точечные оценки параметров и исследовать их свойства;
- строить интервальные оценки параметров;
- формулировать статистические гипотезы и проверять их с использованием различных критериев;
- строить и анализировать модель парной линейной регрессии.

#### **владеть:**

разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа стохастических моделей динамики, в том числе:

- основными приемами вычисления пределов, исследования на экстремум функций одной и нескольких переменных;
- использованием различных видов сходимости последовательностей случайных величин;
- аппаратом условных математических ожиданий.

#### **Темы и разделы курса:**

1. Выборочный метод. Элементарная обработка эмпирических данных.

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Полигон частот. Выборочные моменты.

2. Точечные оценки параметров генеральной совокупности: свойства и методы построения.

Достаточная статистика. Состоятельность, несмещенность и эффективность точечных оценок. Метод моментов и максимального правдоподобия; свойства оценок, получаемых при их помощи. Критерий факторизации. Доверительные интервалы.

3. Доверительные интервалы.

Построение интервальных оценок параметров генеральной совокупности при заданной доверительной вероятности.

#### 4. Проверка статистических гипотез.

Параметрические и непараметрические гипотезы. Ошибка первого и второго рода. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий хи-квадрат проверки гипотез. Проверка гипотезы независимости. Критерий обобщённого отношения правдоподобия. Проверка гипотез для нормальных распределений.

#### 5. Линейная регрессия.

Построение и анализ модели парной линейной регрессии.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Междисциплинарная сборка дипломных проектов**

#### **Цель дисциплины:**

Курс учит студентов сочетать различные дисциплинарные оптики и использовать их для анализа сложных междисциплинарных феноменов.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать у студентов понимание поли- и междисциплинарности.
2. Настроить восприятие комплексных феноменов и задач с точки зрения различных дисциплинарных оптик.
3. Используя разные форматы работы, актуализировать и закрепить пройденный материал.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Понятия междисциплинарности, полидисциплинарности и транс-дисциплинарности.
2. Основные дисциплинарные оптики, взятые на изученных в указанном модуле дисциплинах.
3. Различные институциональные форматы междисциплинарных исследований и образовательных программ.

##### **уметь:**

1. Различать разные виды дисциплинарных оптик.
2. Оценивать эпистемологические границы дисциплин.
3. Анализировать сложные объекты с разных дисциплинарных перспектив.
4. Представить выводы междисциплинарного анализа аудитории.

##### **владеть:**



1. Инструментами и методами, применяемыми в разных дисциплинарных областях.
2. Навыками использования междисциплинарных оптик, понимания и интерпретации сложных объектов.
3. Навыками сравнительного анализа.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Презентация “Темы первого года”

Презентация 'Темы первого года' представляет собой обзор ключевых тем и направлений, затронутых в рамках первого курса программы, включая ключевые дисциплинарные оптики, их методологии и темы.

#### 2. Презентация “Темы второго года”

Презентация 'Темы второго года' представляет собой обзор ключевых тем и направлений, затронутых в рамках второго курса программы, включая ключевые дисциплинарные оптики, их методологии и темы.

#### 3. Презентация “Темы третьего года”

Презентация 'Темы третьего года' представляет собой обзор ключевых тем и направлений, затронутых в рамках третьего курса программы, включая ключевые дисциплинарные оптики, их методологии и темы.

#### 4. Анализ кейса

Анализ кейса" представляет собой системный обзор различных ситуаций, произошедших в рамках производственной практики студентов. В рамках данного анализа выделяются ключевые аспекты внедрения междисциплинарных подходов в бизнес-задачи и проекты студентов, а также оцениваются промежуточные результаты их проектов.

#### 5. Групповая работа над кейсом

Групповая работа над кейсом представляет собой коллективное исследование и анализ конкретного кейса, объединяя усилия студентов для решения кейса. В рамках данной групповой деятельности студенты совместно исследуют и анализируют ключевые аспекты кейса, выявляют стратегические решения и разрабатывают рекомендации, подчеркивая важность междисциплинарного взгляда на проблемы и сложности, представленные в кейсе.

## 6. Индивидуальная работа над собственным проектом

Индивидуальная работа над собственным проектом представляет собой уникальное творческое и исследовательское усилие студента, направленное на разработку и реализацию индивидуального проекта в рамках междисциплинарного подхода. В ходе данной деятельности студент формулирует собственную проблему, проводит самостоятельный анализ и исследование, а также разрабатывает и представляет уникальные решения, подчеркивая свою способность к творческому мышлению и внедрению междисциплинарных подходов в своей профессиональной деятельности.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Междисциплинарный семинар**

#### **Цель дисциплины:**

- развитие и закрепление у студентов компетенций по проведению междисциплинарного научного исследования: поиску и работе с источниками, планированию исследовательской деятельности, использованию общих и специальных методов исследования, структурированию и оформлению научных текстов, представлению результатов научного проекта в письменной и устной форме.

#### **Задачи дисциплины:**

- освоить основные принципы и практики проведения исследования;
- отработать навыки формулирования исследовательской метафоры и постановки исследовательской задачи;
- расширить инструментарий применяемых методологий исследования и интерпретации полученных данных;
- отточить практические навыки междисциплинарного исследования;
- осуществить подготовку междисциплинарной научной работы и смоделировать ее презентацию в академической аудитории.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- механизмы поиска, критического анализа и синтеза информации;
- ключевые принципы глобального академического дискурса, академической грамотности и академического письма;
- методы научного рассуждения, принятые в академическом письме;
- профессиональную лексику отраслей науки, используемых при проведении междисциплинарного исследования.

##### **уметь:**

- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной исследовательской задачи;
- видеть взаимосвязи и понимать необходимость применения системного подхода для решения исследовательских задач;
- использовать в познавательной и профессиональной деятельности приобретенные знания в области гуманитарных, социальных, экономических и естественных наук;
- вести профессиональную и научную коммуникацию в устном и письменном виде.

**владеть:**

- релевантными методологиями междисциплинарного исследования;
- навыками написания научных обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых научных исследований;
- навыками организации содержания на уровне целого текста и его составляющих в соответствии с целью коммуникации;
- технологиями выдвижения гипотез и картирования идей.

**Темы и разделы курса:**

1. Выбор темы исследования

Особенности выявления перспективных научных тем в предметных полях. Соотношение названий научных тем и тезаурусов предметных полей. Поиск основных научных публикаций (источников), релевантных выдвинутым гипотезам. Особенности выявления и аналитики основных научных публикаций (статей) по предметным полям. Основные тренды публикаций (статей) с учетом импакт-факторов журналов по предметным полям и индексов цитирования статей.

2. Поиск основных научных источников

Краткий анализ проблемы и постановка задачи, результатом которой является первая формулировка задачи(задач) и определение целей (включая возможные объекты, процессы и инструменты). Аннотированная библиография из 5-6 источников, имеющих отношение к проекту.

3. Выбор методологии

Функции методологии. Методика, операционализация, инструментарий. «Слепые зоны» методологии.

4. Создание индивидуального плана работы

Требования к плану научного проекта (последовательность пунктов плана, связность пунктов, степени подробности описания пунктов в планах, способы фиксации гипотез и методов обоснования). Подготовка индивидуального плана работы над эссе (научным проектом).

#### 5. Особенности академической дискуссии

Прагматика диалога. Этика академической дискуссии. Как извлечь пользу из критики?

#### 6. Библиографические списки

Работа в автоматизированных библиографических сервисах. Цитирование с указанием источников. Конвертация документов в различных форматах. Особенности оформления библиографических ссылок на различные виды источников. Создание персональных библиографий по темам.

#### 7. Работа над презентацией исследовательского проекта

Требования к презентации: текст и иллюстрации. Особенности устного академического дискурса. Практика презентации перед академической аудиторией.

#### 8. Презентация исследовательского проекта

В ходе итоговой презентации научного проекта студенты должны резюмировать свое исследование, его основные выводы.

#### 9. Работа над черновиком исследовательского проекта

Студенты вместе с научными руководителями работают над черновиком эссе (научного проекта), соблюдая задачи и сроки, установленные индивидуальным планом работы над эссе (научным проектом).

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Менеджмент и технологии инноваций**

#### **Цель дисциплины:**

Главной целью является приобретение компетенций, связанных с уверенным пониманием основ управления и навыком сопровождения разработки инноваций.

#### **Задачи дисциплины:**

- Научиться анализировать этапы и компоненты инновационного процесса и применять соответствующие методы для генерации и отбора инновационных идей.
- Научиться оценивать технологические тренды и их потенциальное влияние на инновации и организационную стратегию.
- Овладеть разработкой инновационных стратегий, соответствующих бизнес-целям и обеспечивающих конкурентное преимущество.
- Овладеть разработкой организационных структур и процессов, обеспечивающих эффективное внедрение инноваций.
- Приобрести навык измерения и оценки успеха инновационных инициатив с использованием соответствующих показателей и методов оценки.
- Научиться принимать культуру инноваций через концепции эффективного лидерства и поощрения творческих подходов и принятия рисков.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Концепции инноваций и их важность в организационном контексте.
2. Этапы и составляющие инновационного процесса, от идеи до оценки.
3. Различные техники генерации и отбора инновационных идей.
4. Роль технологий в продвижении и обеспечении инноваций.
5. Различные стратегии управления рисками и неопределенностями в инновациях.
6. Права интеллектуальной собственности и их роль в управлении инновациями.
7. Показатели и методы оценки эффективности инноваций.

8. Основы лидерства в продвижении и обеспечении инноваций.

9. Инновационную практику в профессиональном контексте.

**уметь:**

1. Анализировать и оценивать потенциальное влияние технологических трендов на инновации.
2. Применять методы генерации, оценки и отбора инновационных идей.
3. Разрабатывать инновационные стратегии, соответствующие целям и задачам организации.
4. Выявлять и управлять рисками и неопределенностью, связанными с инновационными проектами.
5. Оценивать стоимость прав интеллектуальной собственности и эффективно управлять интеллектуальными активами.
6. Измерять и оценивать эффективность и успех инновационных инициатив с использованием соответствующих показателей.
7. Делать вклад в развитие инновационной культуры и лидерства в организациях.

**владеть:**

1. Навыком критического мышления и аналитическими навыками для оценки тенденций, рисков и возможностей в области инноваций.
2. Навыками для решения проблем для генерации и оценки инновационных идей.
3. Навыком стратегического мышления для разработки инновационных стратегий, соответствующих целям организации.
4. Эффективными коммуникативными навыками для представления и передачи инновационных концепций и стратегий.
5. Навыками сотрудничества и работы в команде для эффективной работы в кросс-функциональных инновационных проектах.
6. Навыками управления проектами для планирования, реализации и мониторинга инновационных инициатив.
7. Навыками управления изменениями, чтобы ориентироваться и устранять сопротивление инновациям в организациях.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в дисциплину
  - Определение инновации и ее значение
  - Обзор практики управления инновациями

- Понимание роли технологий в инновациях

## 2. Инновационный процесс

- Фазы инновационного процесса (идея, разработка, реализация, оценка)
- Техники генерации и отбора инновационных идей
- Стратегии управления рисками и неопределенностями в инновациях

## 3. Управление технологиями

- Оценка технологических тенденций и их влияния на инновации
- Технологическое прогнозирование и оценка
- Права интеллектуальной собственности и их роль в инновациях

## 4. Инновационная стратегия

- Разработка инновационной стратегии, соответствующей бизнес-целям.
- Конкурентное преимущество за счет инноваций
- Открытые инновации и сотрудничество

## 5. Внедрение инноваций

- Организационные структуры и процессы для эффективных инноваций
- Управление инновационными проектами
- Управление изменениями и преодоление сопротивления инновациям

## 6. Инновационные метрики и оценка

- Методы измерения эффективности инноваций
- Ключевые показатели эффективности инноваций
- Оценка успешности инновационных инициатив

## 7. Инновационная культура и лидерство



- Создание культуры инноваций в организациях
- Способствовать творчеству и риску.
- Стили руководства и их влияние на инновации.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Методы теоретической физики, часть 1**

#### **Цель дисциплины:**

дать студентам, поступившим в магистратуру и не имеющим необходимой подготовки по курсам базовой и вариативной части Б.3 кода УЦ ООП блока «Теоретическая физика» знания, необходимые для описания различных физических явлений методами теоретической физики, методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие системы постулатов, положенных в основу теории классической теории поля, квантовой механики и статистической физики, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять как адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению, так и её пределы применимости.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;
- изучение методов решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики;
- изучение методов описания систем заряженных частиц и создаваемых ими электромагнитных полей, в том числе систем взаимодействующих с внешним электромагнитным полем;
- овладение студентами методами релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики для описания свойств различных конкретных физических систем.
- изучение математического аппарата нерелятивистской квантовой механики;
- изучение методов решения задач нерелятивистской квантовой механики;
- изучение методов решения задач, описывающих микроскопические (квантовые) системы;
- овладение студентами методами нерелятивистской квантовой механики одночастичных систем.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

- постулаты и принципы специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики, методы описания релятивистских частиц и систем заряженных частиц, а также электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами и взаимодействующего с ними;
- основные уравнения и свойства электромагнитного поля;
- основные методы математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической электродинамики: трехмерную тензорную алгебру, векторный анализ и аппарат четырехмерных векторов и тензоров;
- основные методы решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики, включая движение заряженных частиц в электромагнитном поле и создание поля системами заряженных частиц;
- методы и способы описания излучения электромагнитных волн системами заряженных частиц;
- методы описания рассеяния электромагнитных волн заряженными частицами.
- постулаты и принципы квантовой механики, методы описания квантовых систем, связь состояний и операторов с наблюдаемыми и измеряемыми величинами;
- основные свойства точно решаемых моделей квантовых систем;
- основные приближенные методы решения задач квантовой механики: квазиклассическое приближение; стационарную и нестационарную теорию возмущений.

**уметь:**

2. Уметь

- пользоваться аппаратом трехмерного векторного анализа;
- пользоваться аппаратом трехмерной тензорной алгебры;
- пользоваться аппаратом четырехмерных векторов и тензоров;
- решать кинематические задачи с участием релятивистских частиц;
- решать задачи о движении релятивистских заряженных частиц в заданном внешнем электромагнитном поле различной конфигурации;
- применять метод мультипольных моментов для решения задач электростатики и магнитостатики;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн системами нерелятивистски движущихся заряженных частиц, используя мультипольные моменты;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн релятивистски движущимися заряженными частицами.
- определять энергетические спектры и волновые функции в одномерных случаях;

- определять средние значения (физические величины) квантовых систем, если известны их волновые функции;
- определять состояния и классифицировать энергетические спектры частицы в симметричных потенциалах, в частности, обладающих аксиальной и центральной симметрией;
- решать простые модельные задачи и применять квазиклассическое приближение для оценки уровней энергии и вероятностей проникновения в одномерных потенциалах;
- применять стационарную теорию возмущений для нахождения поправок к уровням энергии и волновым функциям;
- применять нестационарную теорию возмущений для нахождения вероятностей переходов между состояниями;

**владеть:**

- основными методами математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами систем заряженных частиц, взаимодействующих с электромагнитным полем, так и со свойствами самого электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами
- основными методами решения задач о нахождении состояний и энергетических спектров различных квантовых систем;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных со свойствами микроскопических и наносистем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектрами.

**Темы и разделы курса:**

1. Принцип относительности и преобразования Лоренца. Четырёхмерное псевдоевклидово пространство Минковского и математический аппарат теории относительности

Однородность пространства и времени, изотропия пространства, инерциальные системы отсчёта. Мировая точка (событие) и мировая линия. Интервалы между событиями как мера расстояния в четырёхмерном пространстве-времени Минковского. Метрика четырёхмерного пространства. Преобразования Лоренца, их вывод и следствия из них. Векторы и тензоры в трёхмерном пространстве.

2. Движение свободной релятивистской частицы и релятивистская кинематика

Понятие точечной элементарной частицы, её 4-координата и мировая линия. Ковариантная формулировка принципа наименьшего действия в пространстве Минковского, функция Лагранжа свободной частицы. Энергия, импульс и гамильтониан свободной реля-

тивистской частицы. 4-вектор импульса. Закон сохранения 4-импульса замкнутой системы как следствие

однородности пространства-времени. Применение закона сохранения 4-импульса для описания упругих столкновений частиц. Неупругие столкновения и распады с образованием новых частиц.

### 3. Классическая система зарядов в электромагнитном поле

Скалярный и векторный потенциалы как компоненты 4-вектора. Электрическое и магнитное поля и их выражения через компоненты 4-потенциала. Калибровочная инвариантность. Лоренцева калибровка. Уравнения движения заряженной частицы в электромагнитном поле, сила Лоренца. Гамильтонова форма уравнений движения, гамильтониан. Связь обобщенного импульса с кинематическим

### 4. Уравнения Максвелла как обобщение опытных фактов

Фундаментальные законы Кулона, Био-Савара, Фарадея и их соответствие уравнениям Максвелла. Волновые уравнения, их вид в лоренцевой и кулоновской калибровках. Энергия электромагнитного поля, закон сохранения энергии, вектор Пойнтинга и тензор напряжений. Функция Грина волнового уравнения. Запаздывающие потенциалы.

### 5. Энергия системы зарядов в электромагнитном поле.

Взаимодействие системы зарядов со статическим электрическим полем. Разложение энергии взаимодействия по мультиполям, дипольный и квадрупольный моменты. Поле, создаваемое системой зарядов на больших расстояниях, поле диполя и квадрупольного поля. Взаимодействие систем зарядов, находящихся на больших расстояниях друг от друга. Взаимодействие системы зарядов, совершающей финитное движение с магнитным полем, гиромагнитное отношение и магнитный момент системы зарядов

### 6. Свободное электромагнитное поле. Излучение

Решение волновых уравнений свободного электромагнитного поля в виде плоской монохроматической волны, поляризация. Энергия свободного электромагнитного поля. Разложение свободного поля по нормальным колебаниям - плоским монохроматическим волнам. Гамильтониан свободного электромагнитного поля. Излучение электромагнитного поля системой зарядов, квазистационарная и волновая зоны. Электрическое дипольное, квадрупольное и магнитное дипольное излучение. Потеря энергии системой зарядов на излучение, сила радиационного трения.

### 7. Математический аппарат квантовой механики, теория представлений

Состояние и пространство состояний, физические величины (наблюдаемые) и операторы, принцип суперпозиции, полнота описания квантовой системы, уравнение Шредингера. Понятие представления, координатное и импульсное представление, волновая функция, матричные элементы операторов. Задача на собственные значения. Эрмитовское

сопряжения и эрмитовы операторы, свойства их собственных векторов. Гамильтоновы системы, классический и квантовый гамильтонианы. Эволюция физических величин во времени, скобки Пуассона. Квантовые скобки Пуассона - коммутаторы. Соответствие между физическими величинами и операторами. Соотношения неопределенностей для квантовых систем. Постулат коммутационного соотношения между операторами координаты и импульса. Представление операторов координаты и импульса в координатном и импульсном представлении. Функция от оператора, уравнение Шредингера в координатном и импульсном представлении.

## 8. Уравнение Шредингера и его свойства. Временная эволюция физической системы. Симметрии в квантовой механике и законы сохранения

Эволюция состояния во времени, оператор эволюции. Интегралы движения. Условия одновременной измеримости физических величин. Интегралы движения и полный набор физических величин. Вырождение спектра и неоднозначность выбора представления (способа описания) состояния квантовой системы. Понятие симметрии. Гармонический осциллятор как одна из точно решаемых моделей.

## 9. Момент импульса

Изотропия пространства и момент импульса. Оператор поворота и его связь с оператором импульса. Коммутационные соотношения для проекций оператора импульса. Собственные состояния системы, обладающей определенным значением импульса. Значения, которые может принимать момент импульса. Координатное представление оператора момента, собственные функции. Полуцелые значения и понятие спина.

## 10. Задача двух тел. Движение в поле центрально-симметричного потенциала

Задача двух тел в классической и квантовой механике. Гамильтониан системы в случае центрального взаимодействия. Разделение радиальных и угловых переменных в сферической системе координат. Угловая часть волновой функции и собственная функция оператора момента импульса. Вырождение энергетического спектра частицы в центральном поле. Кулоновское поле и атом водорода. Кулоновская и атомная система единиц. Энергетический спектр и состояния атома водорода, вырождение спектра водородоподобного атома. Классификация состояний атома водорода и частицы в произвольном центральном поле.

## 11. Квазиклассическое приближение

Действие в классической механике и уравнение Гамильтона-Якоби. Волновая функция стационарного состояния и ее выражение через квантовое действие. Уравнение для квантового действия, квазиклассическое разложение по степеням  $\hbar$ . Критерии применимости квазиклассического приближения, классически разрешенные и запрещенные области, вид волновой функции. Правило квантования Бора-Зоммерфельда и проникновение через потенциальный барьер. Понятие квазистационарных состояний, описание распада в квантовой механике.

12. Стационарная теория возмущений. Метод функции Грина. Теория рассеяния. Борновское приближение.

Постановка задачи теории возмущений, стационарный случай. Функция Грина стационарного уравнения Шредингера и ряд стационарной теории возмущений. Поправки к состояниям и уровням энергии дискретного спектра. Случай вырожденного энергетического спектра. Непрерывный спектр. Функция Грина свободной частицы. Интегральное уравнение и задача о рассеянии. Общий вид волновой функции частицы в задаче о рассеянии, упругое рассеяние. Амплитуда рассеяния и дифференциальное сечение рассеяния. Борновское приближение, особенности рассеяния медленных и быстрых частиц.

13. Нестационарная теория возмущений. Представление взаимодействия

Представление взаимодействия, ряд нестационарной теории возмущений, понятие хронологизованного произведения, T-хр Функция Грина нестационарного уравнения Шредингера. Представление ряда теории возмущений в виде диаграмм Фейнмана. Вероятность перехода, критерии применимости нестационарной теории возмущений. Соотношение неопределенностей для энергии и времени в квантовой механике. Возмущения, действующие на системы с непрерывным спектром, вероятность переходов в единицу времени, «золотое правило» Ферми. Квазистационарные состояния, время жизни и мнимая поправка к дискретному уровню энергии

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Методы теоретической физики, часть 2**

#### **Цель дисциплины:**

дать студентам, поступившим в магистратуру и не имеющим необходимой подготовки по курсам базовой и вариативной части Б.3 кода УЦ ООП блока «Теоретическая физика» знания, необходимые для описания различных физических явлений методами теоретической физики, методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие системы постулатов, положенных в основу теории классической теории поля, квантовой механики и статистической физики, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять как адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению, так и её пределы применимости.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение методов решения задач нерелятивистской квантовой механики;
- изучение методов решения задач, описывающих микроскопические (квантовые) системы;
- изучение методов описания сложных систем, в том числе систем тождественных частиц;
- овладение студентами методов квантовой механики для описания свойств различных физических систем.
- изучение математического аппарата как классической, так и квантовой статистической физики;
- изучение методов решения задач как классической, так и квантовой статистической физики;
- изучение методов описания макроскопических систем частиц и их термодинамических свойств, в том числе систем, взаимодействующих с внешними полями;
- овладение студентами методов классической и квантовой статистической физики для описания свойств различных конкретных физических систем.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**



- основные приближенные методы решения задач квантовой механики: квазиклассическое приближение; стационарную и нестационарную теорию возмущений;
- методы описания сложных и незамкнутых квантовых систем;
- методы и способы описания систем тождественных частиц в квантовой теории;
- методы описания рассеяния частиц; описание взаимодействия электромагнитного излучения с квантовыми системами зарядов;
- постулаты и принципы как классической, так и квантовой статистической физики, методы описания макроскопических систем частиц различной природы, а также постулаты термодинамики;
- основные уравнения термодинамики и свойства термодинамических потенциалов;
- основные методы математического аппарата систем многих частиц, формализм чисел заполнения (метод вторичного квантования), аппарат статистического усреднения операторов;
- основные методы решения задач как классической, так и квантовой статистической физики, включая анализ термодинамических свойств и поведения макроскопических систем во внешних полях;
- методы и способы описания конденсированного состояния вещества;
- методы описания низкотемпературных свойств сильно взаимодействующих систем.

**уметь:**

- решать задачи о нахождении состояний и энергетического спектра систем многих, в том числе тождественных, частиц;
- вычислять дифференциальные сечения рассеяния частиц различными потенциалами;
- определять возможные оптические переходы между состояниями систем зарядов и оценивать времена жизни возбужденных состояний;
- пользоваться аппаратом якобианов в приложении к термодинамике;
- пользоваться аппаратом теории вероятностей;
- пользоваться аппаратом вероятностных функций распределения;
- решать термодинамические задачи с учетом внешних полей;
- решать задачи о поведении макроскопических систем в заданном внешнем поле;
- применять метод теории среднего поля для решения задач о фазовых переходах второго рода;
- решать задачи про флуктуации термодинамических величин макроскопических систем;
- решать задачи про флуктуации параметра порядка сильно взаимодействующих систем.

## **Владеть:**

- основными методами решения задач о нахождении состояний и энергетических спектров различных, в том числе многочастичных, квантовых систем;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных со свойствами микроскопических и наносистем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектрами;
- основными методами математического аппарата как классической, так и квантовой статистической физики;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами макроскопических систем различной природы, так и с их термодинамическими свойствами

## **Темы и разделы курса:**

### 1. Сложные (составные) системы

Состояние системы, состоящей из двух не взаимодействующих подсистем, связь между различными базисами. Действие операторов в составных системах. Сложение моментов, матрица коэффициентов Клебша Гордана, как матрица перехода между двумя представлениями. Описание слабо взаимодействующих систем, применение теории возмущений. Описание системы связанных гармонических осцилляторов.

### 2. Методы описания тождественных частиц. Представление чисел заполнения

Ферми и бозе частицы, их связь со спином. Связь многочастичного и одночастичного базисов, детерминант Слеттера, перманент. Разделение координатной и спиновой частей волновой функции системы не взаимодействующих тождественных частиц. Описание систем слабо взаимодействующих тождественных частиц. Основное состояние и понятие элементарных возбуждений. Описание систем тождественных частиц в представлении чисел заполнения. Представление чисел заполнения, операторы рождения и уничтожения. Гамильтониан системы тождественных частиц с парным взаимодействием.

### 3. Свободное электромагнитное поле и его взаимодействие с системами зарядов

Гамильтониан свободного электромагнитного поля, представление в виде не взаимодействующих осцилляторов. Фотоны, операторы рождения и уничтожения фотонов. Произвольное состояние электромагнитного поля и его связь с основным состоянием или вакуумом. Гамильтониан системы зарядов с учетом свободного электромагнитного поля, оператор взаимодействия. Учет взаимодействия по теории возмущений для нерелятивистской системы. Невозмущенный гамильтониан и невозмущенные состояния. Переходы между состояниями невозмущенной системы,

спонтанное и индуцированное излучение и поглощение электромагнитного поля. Время жизни возбужденного состояния системы зарядов. Электрическое дипольное излучение, правила отбора.

#### 4. Описание незамкнутых квантовых систем. Матрица плотности.

Матрица плотности, понятие чистых и смешанных состояний. Свойства матрицы плотности.

Открытые системы и применение формализма матрицы плотности для их описания. Уравнение Лиувилля. Понятие сепарабельных и несепарабельных состояний, запутанные состояния (entanglement). Роль смешанных состояний в современной физике.

#### 5. Связь термодинамики и статистической физики.

Связь термодинамики и статистической физики. Необходимость описания статистической системы с помощью матрицы плотности. Равновесная матрица плотности. Канонический ансамбль. Статистическая сумма. Вывод первого и второго начала термодинамики из канонического распределения Гиббса. Флуктуация энергии и теплоемкость в каноническом ансамбле. термодинамический предел. Микроканоническое распределение. Квазинезависимые подсистемы и условие идеальности газа. Преобразование термодинамических производных. Адиабатическое размагничивание.

#### 6. Идеальный бoльцмановский газ.

Квантовый и квазиклассический способ вычисления статистической суммы. Аддитивность и принцип тождественности. Термодинамические потенциалы. Распределение Максвелла Больцмана. Внутренние степени свободы атомов и молекул. Вращательная и колебательная теплоемкость газа из двухатомных молекул. Сравнение вращательных и колебательных постоянных. Вращательные статсуммы орто и параводорода. Закон равномерного распределения. Теорема об отсутствии диа- и парамагнетизма в классической статистике. Полная теплоемкость многоатомных газов.

#### 7. Статистика и термодинамика систем с переменным числом частиц.

Статистика и термодинамика системы с переменным числом частиц. Большое каноническое распределение Гиббса. Флуктуации энергии и числа частиц. Первое и второе термодинамические неравенства. Термодинамические потенциалы и их минимальность в состоянии равновесия. Термодинамическая теория флуктуаций. Термодинамический потенциал смеси. Химическое равновесие. Формула Саха.

#### 8. Идеальные ферми и бозе газы

Тепловая длина волны и температура вырождения. Распределение Ферми Дирака и Бозе Эйнштейна. Переход к распределению Больцмана. Неравновесные ферми и бозе газы. Конденсация Бозе Эйнштейна. Теплоемкость и уравнение состояния идеального бозе газа. Статистика и термодинамика черного излучения. Фононы и модель Дебая. Вырожденный

ферми газ; химический потенциал, уравнение состояния, теплоемкость. Парамагнетизм Паули и диамагнетизм Ландау

#### 9. Фазовые переходы I и II рода

Фазовые переходы Iго и IIго рода. Теория фазового перехода в модели Изинга (самосогласованное поле). Теория Ландау фазовых переходов IIго рода. Флуктуации параметра порядка, Флуктуационная теплоемкость

#### 10. Элементарные возбуждения в конденсированных средах

Вторичное квантование бозонов и фермионов. Вид операторов в представлении чисел заполнения. Квантовые корреляции в идеальном ферми-газе. Слабонеидеальный бозе газ. Преобразование Боголюбова. Сверхтекучесть. Спиновые волны в ферромагнетике. Квантование длинноволновых возбуждений. Фононы и плазмоны другие. Электрон фононное взаимодействие. Деформационное и поляризационное взаимодействие. Поляронный эффект. Рассеяние электрона на фононах и плазмонах. Взаимодействие частиц через фононы и плазмоны.

#### 11. Уравнение Больцмана

Функция распределения. Качественный вывод уравнения Больцмана. Законы сохранения. H теорема. Равновесное и локально равновесное распределение. Законы сохранения в субстанциональной форме. Пятимоментное приближение. Линеаризованное уравнение Больцмана. Схема метода Чепмена Энскога. приближение. Сдвиговая вязкость и теплопроводность в приближении. Кинетическое уравнение для легких частиц в тяжелом газе Коэффициенты переноса в приближении. Плотность источников энтропии, тепла и их потоки.

#### 12. Уравнение типа Фоккера Планка.

Общий вид уравнений типа ФП. Соотношение Эйнштейна. Марковость. Уравнения диффузии в координатном и энергетическом пространствах. Задача Ферми о «возрасте» частицы. Отклонение от закона Ома в сильных электрических полях, разогрев частиц. Уравнение Ланжевена. Броуновская динамика

#### 13. Неравновесная термодинамика

Принцип Онсагера. Плотность источников энтропии в твердом теле и жидкости. Кинетическое

обоснование Второго начала термодинамики. Феноменологическая гидродинамика вязкой жидкости. Затухание звука в вязкой жидкости.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Микроэкономика**

#### **Цель дисциплины:**

Цель дисциплины – ознакомление студентов с концептуальными основами микроэкономики как современной фундаментальной науки о поведении отдельных хозяйствующих субъектов, формирование экономического мышления, развитие навыков обобщения и анализа социально-экономической информации, способностей к фундаментальному и прикладному экономическому анализу.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать понимание допущений и логики основных микроэкономических моделей, а также их связи с реальностью.
2. Подготовить студентов к дальнейшим курсам, требующим знания основ микроэкономики.
3. Научиться распознавать экономические стимулы, поведение и результаты в реальном мире.
4. Научиться применять графические и интуитивно понятные подходы к анализу.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основополагающие экономические законы, категории, концепции, фундаментальные проблемы экономической науки.
- Основы построения современной системы показателей, характеризующей хозяйственную деятельность субъектов на микроуровне.
- Различные методы и модели, используемые в микроэкономическом анализе.
- Основные выводы полученные из экономического анализа, такие как мотивы и закономерности экономического поведения субъектов экономики, ситуации на конкретных типах рынков, динамики уровня цен и объемов выпуска продукции.

##### **уметь:**

- Критически мыслить и применять экономические концепции и принципы к реальным сценариям.
- Решать проблемы путем применения адекватных микроэкономических моделей и теорий для решения экономических задач.
- Анализировать сложные микроэкономические вопросы и предоставлять научно обоснованные рекомендации для разработки политики.
- Работать независимо и совместно в групповых проектах или дискуссиях, связанных с микроэкономическим анализом.

**владеть:**

- Навыками анализа мотивов и закономерностей экономического поведения субъектов экономики, ситуаций на конкретных типах рынков, динамики уровня цен и объемов выпуска продукции.
- Аналитическими навыками для интерпретации экономических данных и определения значимых выводов.
- Навыком критической оценки последствий той или иной политики на основе экономического анализа.
- Навыками работы с экономическими данными и использования соответствующих статистических методов для анализа микроэкономических переменных.
- Профессиональными письменными и устными коммуникативными навыками для формулирования аналитических материалов на основе экономических аргументов и выводов.

**Темы и разделы курса:**

1. Теория потребителя

Предпочтения и полезность. Отношение предпочтения, аксиомы потребительского выбора: полнота, транзитивность, непрерывность, локальная ненасыщаемость, монотонность, выпуклость, строгая выпуклость. Функция полезности. Задача потребителя, функция спроса по Маршаллу.

2. Теория производства

Экономическая природа фирмы: фирма или рынок. Технология производства и производственная функция. Производственный выбор в краткосрочном периоде. Производственный выбор в долгосрочном периоде. Издержки производства: бухгалтерский и экономический подходы. Предложение конкурентной фирмы. Краткосрочное рыночное предложение.

3. Теория конкурентных рынков

Равновесие конкурентной отрасли. Общее равновесие. Экономическая эффективность. Общественное благосостояние. Рынок и государство.

#### 4. Провалы рынка и провалы государства

Рыночная структура и рыночная власть: монополия и монополия власть, естественная монополия, олигополия, монополистическая конкуренция. Внешние эффекты. Общественные блага. Провалы государства и проблемы общественного выбора.

#### 5. Выбор в условиях неопределенности

Лотереи, исходы, простые лотереи, сложные лотереи. Аксиомы потребительского выбора в условиях неопределенности. Полнота, транзитивность, непрерывность, монотонность, аксиома независимости. Функция полезности фон Неймана-Моргенштерна. Свойство ожидаемой полезности. Существование функции полезности фон Неймана-Моргенштерна. Единственность функций фон Неймана-Моргенштерна с точностью до положительных аффинных преобразований. Несклонность к риску, нейтральность к риску, склонность к риску. Гарантированный эквивалент лотереи. Премия за риск. Мера Эрроу-Пратта абсолютной несклонности к риску. Постоянная, убывающая, возрастающая степень абсолютной несклонности к риску. Изменение объема инвестиций в рисковый актив при изменении богатства инвестора. Выбор оптимального объема страхового покрытия.

#### 6. Теория игр

Игры в стратегической форме, доминирующие стратегии, равновесие по Нэшу. Неполная информация. Игры в развернутой форме, совершенное в подыграх равновесие в чистых стратегиях. Секвенциальное равновесие.

#### 7. Экономика информации

Неблагоприятный отбор, информация и эффективность рыночных исходов. Рыночные сигналы, игра с сигналами на рынке страхования, свойство единственности пересечения; конкурентное равновесие в случае, когда страховая компания может идентифицировать типы страхователей по степени риска; объединяющие и разделяющие равновесия, свойства разделяющего равновесия, свойства объединяющего равновесия, интуитивный критерий Хо-Крепса. Скрининг, модель скрининга на рынке страхования, объединяющие и разделяющие равновесия, отсутствие объединяющих равновесий, свойства разделяющего равновесия. Моральный риск и модель контрактных отношений. Симметричная информация. Асимметричная информация.

#### 8. Аукционы и создание механизмов

Стандартные аукционы: аукцион первой цены, аукцион второй цены, голландский аукцион, английский аукцион. Модель независимых частных оценок. Поведение на аукционе первой цены, симметричное равновесие на аукционе первой цены. Поведение на голландском аукционе, симметричное равновесие на голландском аукционе. Поведение на аукционе

второй цены, равновесие на аукционе второй цены. Поведение на английском аукционе, равновесие на английском аукционе. Сравнение доходов. Теорема об эквивалентности доходов. Максимизация дохода, оптимальный механизм продажи.

## 9. Рынки факторов производства и распределение доходов

Спрос на факторы производства. Рынок труда и формирование доходов. Рынок капитала и инвестирование. Рынок земли и экономическая рента. Распределение доходов и проблемы неравенства.



## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Мировая культура: от палеолита до современности**

#### **Цель дисциплины:**

Дисциплина формирует у студентов систему научных знаний в области мирового художественно-культурного наследия и современного мирового художественно-культурного пространства, как неотъемлемого компонента профессионального спектра навыков и знаний студента.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Изучить последовательность становления и развития культур различных эпох от древности до настоящего времени.
2. Познакомиться с важнейшими достижениями человечества в области искусства,
3. Сформировать представления о множественности возможных интерпретаций человеческой истории.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Основные понятия и терминологию в области художественной культуры,
2. Основные стилистические направления мировой художественной культуры,
3. Основные жанры художественной культуры как отечественной, так и зарубежной (архитектура, танец, музыка, театр),
4. Материальное и духовное наследие мировой художественной культуры, сосредоточенное в культурных и религиозных центрах: церкви, мечети, музеи, библиотеки, концертные залы и филармония, дворцы и парки, национальные и оперные театры.

##### **уметь:**

1. Анализировать и интерпретировать художественные произведения, стили и направления искусства,
2. Осуществлять поисковую и исследовательскую работу, направленную на выявление сущности и значимости художественной культуры различных исторических эпох,

3. Использовать полученные научные знания в профессиональной художественно-творческой деятельности.

**владеть:**

1. Художественно-эстетической культурой, толерантным отношением к иным точкам зрения, готовностью к конструктивному диалогу в межкультурном контексте,
2. Опытном самостоятельного анализа и оценки произведений художественной культуры,
3. Методикой работы с литературой и другими информационными источниками.

**Темы и разделы курса:**

1. Мировая культура: сущность и основные понятия

Введение в предмет. Раскрытие понятия "культура", "художественная культура", "искусство". Определение видов искусств (изобразительное искусство, архитектура, музыка, танец, театр). Раскрытие понятий "жанр", "стиль", "направление".

2. Культура первобытного общества

Периодизация основных этапов развития первобытного общества (каменный век (Палеолит, Мезолит, Неолит), медный век, бронзовый век, железный век). Раскрытие понятия "синкретизм". Знакомство с первейшими памятниками художественного творчества: наскальная живопись, палеолитическая скульптура, архитектура. Изучение росписи пещер Ласко, Альтамира, Капова. Музыка, танец и пантомима в эпоху первобытности.

3. Культура Античности

Развитие цивилизаций на острове Крит и на побережьях Эгейского и Адриатического морях. Формирование понятий о мировоззрении древних греков, их мифологии, философии и идеи "калокагатии". Периодизация развития художественной культуры Античности (Крито-микенский период; Древняя Греция: Гомеровский, Архаика, классика, Эллинизм; Древний Рим: Римская Республика, Римская Империя). Особенности развития архитектуры Древней Греции и Древнего Рима. Формирование орденой системы и типологии храмовой архитектуры. Сравнение скульптуры древних греков и древних римлян. Реалистичные скульптурные портреты Древнего Рима. Древняя Греция ? родина театрального искусства. Великие трагики и великие комедиографы Древней Греции. Музыка и теория музыки Древней Греции.

4. Культура Ренессанса

Гуманизм как основа художественной культуры Возрождения. Периодизация эпохи Ренессанса: Проторенессанс, Раннее Возрождение, Высокое Возрождение, Позднее

Возрождение, Северное Возрождение. Формирование теории живописи: открытие перспективы, моделировки формы светотенью, новых композиционных приемов. Искусство Возрождения в контексте поиска идеала человеческой личности. Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль. Раскрытие значения творчества скульпторов и архитекторов в контексте идей гуманизма. Сравнение творчества мастеров венецианской живописи и мастеров Северного Возрождения. Музыкальная культура эпохи Возрождения. Итальянская комедия дель Арте и театр Шекспира.

## 5. Культура XIX века: Запад, Российская Империя

Становление эпохи капитализма в Европе. Классицизм - последний великий стиль. Социально-экономические преобразования и их отражение в художественной культуре XIX века. Развитие искусства от классицизма до постимпрессионизма. Изучение таких направлений и стилей в искусстве, как ампиризм, революционный классицизм, романтизм в Испании, Франции, Англии, реализм, импрессионизм и постимпрессионизм. Развитие пейзажного жанра в Англии и барбизонской школе. Золотой век русской культуры. Западничество и славянофильство - два мировоззрения в русской культуре. Русский романтизм в живописи, литературе и классицистские традиции в архитектуре. Героико-патриотические и национальные сюжеты в русской музыке (М. Глинка, Е.А. Баратынский, А. Даргомыжский). Критический реализм в художественной культуре XIX века. Передвижники как общество художников и явление в культуре. Развитие жанров в изобразительном, музыкальном и литературном видах искусства.

## 6. Культура XX - XXI веков

Борьба реалистического и формалистического искусства, причины и основания для формирования и развития антиреалистического искусства. Изучение особенностей и принципов модерна. Модерн в архитектуре. Урбанистические и дезурбанистические теории. Основные направления модернизма: фовизм, кубизм, дадаизм, сюрреализм, абстракционизм, футуризм, экспрессионизм. Серебряный век русского искусства. Рождение русского модерна. Особенности символизма в русской литературе. Акмеизм как противоположность символизму. Футуризм и кубофутуризм - революция формы в литературе. Русский авангард Кандинского и Малевича. Изучение идей, принципов и художественного языка русских художественных объединений: "Мир искусства", "Голубая роза", "Бубновый валет". Военное и послевоенное искусство России XX века. Актуальные проблемы современного искусства. Дизайн как вид художественного творчества (значение в культуре и производстве, происхождение, ведущие дизайнеры). Искусство поп-арта. Деятельность Энди Уорхолла. Молодежные субкультуры и их значение в культуре.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Многомерный анализ, интегралы и ряды**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование базовых знаний по математическому анализу для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах с естественнонаучным содержанием;
- формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов;
- подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
- приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- свойства функций многих переменных, понятия предела, непрерывности, частных производных и дифференциала;
- свойства определенного интеграла Римана, несобственных интегралов, криволинейных интегралов, свойства числовых, функциональных и степенных рядов;
- признаки сходимости несобственных интегралов со степенными, логарифмическими и экспоненциальными особенностями; аналогичные признаки сходимости числовых и функциональных рядов;
- основные разложения элементарных функций в ряд Тейлора.

##### **уметь:**

- вычислять частные производные первого и высших порядков от функций многих переменных (в частности, заданных неявно); исследовать дифференцируемость функций;

- выполнять замену переменных в дифференциальных уравнениях (обыкновенных и с частными производными);
- вычислять определенные интегралы и криволинейные интегралы (в частности, возникающие в геометрических и физических задачах);
- исследовать сходимость числовых рядов, равномерную сходимость функциональных рядов;
- раскладывать элементарные функции в степенные ряды и находить их радиусы сходимости.

**владеть:**

- аппаратом дифференциального исчисления функций многих переменных, а также аппаратом интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах;
- понятием равномерной сходимости функциональных рядов для обоснования некоторых математических преобразований, применяемых в физике.

**Темы и разделы курса:**

1. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

1.1. Точечное  $n$ -мерное евклидово пространство. Расстояние между точками, его свойства. Предел последовательности точек в  $n$ -мерном евклидовом пространстве. Теорема Больцано-Вейерштрасса и критерий Коши сходимости последовательности. Внутренние, предельные, изолированные точки множества; точки прикосновения. Открытые и замкнутые множества, их свойства. Внутренность, замыкание и граница множества.

1.2. Предел числовой функции нескольких переменных. Определения по Гейне и Коши, их эквивалентность. Повторные пределы и пределы по направлениям. Исследование предела функции двух переменных при помощи перехода к полярным координатам. Предел функции по множеству.

1.3. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и по множеству. Непрерывность сложной функции. Свойства функций, непрерывных на компакте – ограниченность, достижение точных верхней и нижней граней, равномерная непрерывность. Теорема о промежуточных значениях функции, непрерывной в области.

1.4. Частные производные функций нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных в точке, дифференциал. Необходимые условия дифференцируемости, достаточные условия дифференцируемости. Дифференцируемость сложной функции. Инвариантность формы дифференциала относительно замены переменных. Градиент, его независимость от выбора прямоугольной системы координат. Производная по направлению.

1.5. Частные производные высших порядков. Независимость смешанной частной производной от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков,

отсутствие инвариантности их формы относительно замены переменных. Формула Тейлора для функций нескольких переменных с остаточным числом в формах Лагранжа и Пеано.

## 2. Определенный интеграл, его применение

2.1. Определенный интеграл Римана. Суммы Римана, суммы Дарбу, критерий интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость монотонной функции, интегрируемость ограниченной функции с конечным числом точек разрыва. Свойства интегрируемых функций: аддитивность интеграла по отрезкам, линейность интеграла, интегрируемость произведения, интегрируемость модуля интегрируемой функции, интегрирование неравенств, теорема о среднем. Свойства интеграла с переменным верхним пределом – непрерывность, дифференцируемость. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой и по частям в определенном интеграле.

2.3. Геометрические приложения определенного интеграла – площадь криволинейной трапеции, объем тела вращения, длина кривой, площадь поверхности вращения.

2.4. Криволинейный интеграл первого рода. Независимость выражения интеграла через параметризацию кривой от допустимой замены параметра. Ориентация гладкой кривой. Криволинейный интеграл второго рода, выражение через параметризацию кривой.

## 3. Несобственный интеграл

3.1. Несобственный интеграл (случай неограниченной функции и случай бесконечного предела интегрирования). Критерий Коши сходимости интеграла. Интегралы от знакопостоянных функций, признаки сравнения сходимости. Интегралы от знакопеременных функций; абсолютная и условная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля.

## 4. Числовые ряды

4.1. Числовые ряды. Критерий Коши сходимости ряда. Знакопостоянные ряды: признаки сравнения сходимости, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля. Независимость суммы абсолютно сходящегося ряда от порядка слагаемых. Теорема Римана о перестановке членов условно сходящегося ряда. Произведение абсолютно сходящихся рядов.

## 5. Функциональные последовательности и ряды

5.1. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Критерий Коши равномерной сходимости. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда их непрерывных функций. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функциональных рядов. Признаки Дирихле и Абеля.

## 6. Степенные ряды

6.1. Степенные ряды с комплексными членами. Первая теорема Абеля. Круг и радиус сходимости. Характер сходимости степенного ряда в круге сходимости. Формула Коши-

Адамара для радиуса сходимости. Вторая теорема Абеля. Непрерывность суммы комплексного степенного ряда.

6.2. Степенные ряды с действительными членами. Сохранение радиуса сходимости при почленном интегрировании и дифференцировании степенного ряда. Бесконечная дифференцируемость суммы степенного ряда в круге сходимости. Единственность разложения функции в степенной ряд; ряд Тейлора. Формула Тейлора с остаточным числом в интегральной форме. Пример бесконечно дифференцируемой функции, не разлагающейся в степенной ряд. Разложение в ряды Тейлора основных элементарных функций. Разложение в степенной ряд комплексной функции .

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Общая физика: волны и кванты**

#### **Цель дисциплины:**

Получение базовых знаний в области физики волн и квантовой физики

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний в области оптики;
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач;
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- фундаментальные законы и понятия оптики, а также границы их применимости;
- принцип Ферма и законы геометрической оптики;
- волновое уравнение, плоские и сферические волны, принцип суперпозиции и интерференция монохроматических волн;
- временная и пространственная когерентность источника;
- принцип Гюйгенса–Френеля, дифракция Френеля;
- дифракция Фраунгофера на щели;
- спектральные приборы и их основные характеристики;
- принципы фурье-оптики, пространственное фурье-разложение;
- теория Аббе формирования оптического изображения;
- принципы голографии, условие Брэгга–Вульфа;
- дисперсия света, фазовая и групповая скорости, классическая теория дисперсии;



- поляризация света, естественный свет, явление Брюстера;
- дихроизм, поляроиды, закон Малюса;
- двойное лучепреломление в одноосных кристаллах, интерференционные явления в кристаллических пластинках, эффект Фарадея и эффект Керра;
- нелинейные оптические явления, нелинейная поляризация среды, генерация второй гармоники (удвоение частоты), фазовый синхронизм, самофокусировка.

**уметь:**

- применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач по оптике;
- применять законы геометрической оптики при построении изображений в оптических системах;
- решать уравнения Гельмгольца для случаев плоских и сферических волн;
- использовать понятие о зонах Френеля и спирали Френеля при решении задач дифракции на экране с осевой симметрией;
- использовать метод Рэлея решения задачи дифракции: волновое поле как суперпозиция плоских волн разных направлений (пространственное фурье-разложение);
- анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;
- применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты.

**владеть:**

- основными методами решения задач оптики;
- основными математическими инструментами, характерными для задач оптики.

**Темы и разделы курса:**

1. Плоские и сферические волны. Описание волн с помощью комплексных амплитуд.

Монохроматическое световое поле. Плоская монохроматическая волна. Сходящаяся и расходящаяся сферическая волна. Комплексное представление амплитуды и фазы волны.

2. Интерференция волн. Понятие о когерентности

Волновое уравнение, монохроматические волны, комплексная амплитуда, уравнение Гельмгольца, плоские и сферические волны. Принцип суперпозиции и интерференция монохроматических волн. Видность полос, ширина полосы. Статистическая природа излучения квазимонохроматической волны. Временная когерентность, функция временной

когерентности, связь со спектральной интенсивностью (теорема Винера–Хинчина). Ограничение на допустимую разность хода в двухлучевых интерференционных схемах, соотношение неопределенностей. Интерференция при использовании протяженных источников. Пространственная когерентность, функция пространственной когерентности, связь с распределением интенсивности излучения по источнику  $I(x)$  (теорема Ван Циттерта–Цернике). Ограничения на допустимые размеры источника и апертуру интерференции в двухлучевых схемах. Лазеры как источники когерентного излучения.

### 3. Дифракция Френеля и Фраунгофера

Дифракция волн. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция на тонком экране. Граничные условия Кирхгофа. Волновой параметр. Дифракция Френеля. Задачи с осевой симметрией, зоны Френеля, спираль Френеля. Зонные пластинки, линза. Дифракция на дополнительном экране, пятно Пуассона. Дифракция Фраунгофера. Световое поле в зоне Фраунгофера как преобразование Фурье граничного поля. Дифракция Фраунгофера на щели, дифракционная расходимость. Дифракционный предел разрешения телескопа и микроскопа. Поле в фокальной плоскости линзы.

### 4. Оптические и спектральные инструменты

Дифракция Фраунгофера. Световое поле в зоне Фраунгофера как преобразование Фурье граничного поля. Дифракция Фраунгофера на щели, дифракционная расходимость. Дифракционный предел разрешения телескопа и микроскопа. Поле в фокальной плоскости линзы.

### 5. Поляризация волн. Элементы нелинейной оптики

Спектральные приборы: призма, дифракционная решётка, интерферометр Фабри–Перо. Характеристики спектральных приборов: разрешающая способность, область дисперсии, угловая дисперсия. Теория Аббе формирования оптического изображения, принцип двойной дифракции. Полоса пропускания оптической системы, связь с разрешающей способностью. Разрешающая способность при когерентном и некогерентном освещении.

### 6. Основы квантовой теории. Дуализм волна-частица

Принципы фурье-оптики. Метод Рэлея решения задачи дифракции: волновое поле как суперпозиция плоских волн разных направлений (пространственное фурье-разложение), соотношение неопределённости. Дифракция Френеля на периодических структурах (эффект саморепродукции). Область геометрической оптики.

### 7. Уравнение Шредингера и его свойства

Принципы голографии. Голограмма Габора. Голограмма с наклонным опорным пучком. Разрешающая способность голограммы. Объёмная голограмма, объёмная решётка в регистрирующей среде, условие Брэгга–Вульфа.

### 8. Квантование вращения. Спин

Дисперсия света, фазовая и групповая скорости, формула Рэлея. Классическая теория дисперсии. Комплексный показатель преломления и поглощения света в среде. Затухающие волны, закон Бугера. Нормальная и аномальная дисперсии. Радиоволны в ионосфере и дальняя радиосвязь.

#### 9. Строение атомов

Поляризация света. Естественный свет. Явление Брюстера. Дихроизм, поляроиды, закон Малюса. Двойное лучепреломление в одноосных кристаллах. Интерференционные явления в кристаллических пластинках. Понятие об искусственной анизотропии. Эффект Фарадея и эффект Керра.

#### 10. Понятие о многочастичных квантовых системах. Излучение черного тела

Рэлеевское рассеяние (рассеяние на флуктуациях плотности). Эффективное сечение рассеяния. Поляризация рассеянного света

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Общая физика: лабораторный практикум. Часть 1**

#### **Цель дисциплины:**

формирование базовых знаний по физике и умения работать в лаборатории для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование культуры эксперимента, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний по физике;
- формирование культуры эксперимента: умение работать в лаборатории, знать основные методы эксперимента, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для постановки эксперимента, самостоятельного анализа полученных результатов.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методику проведения эксперимента;
- методику обработки полученных результатов.

##### **уметь:**

- работать с современным измерительным оборудованием;
- правильно обрабатывать полученные экспериментальные данные.

##### **владеть:**

- навыками работы с современным измерительным оборудованием;
- основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

## Темы и разделы курса:

### 1. Измерение ускорение свободного падения (опыт Галилея)

Изучаются систематические и случайные погрешности приборов на примере измерения удельного сопротивления нихромовой проволоки. Исследуются инструментальные погрешности аналоговых и цифровых приборов, законы сложения погрешностей, погрешность при получении прямой методом наименьших квадратов.

### 2. Изучение колебаний на примере физического маятника и трифилярного подвеса

С помощью физического маятника в форме длинного стержня и обратного маятника с подвижными грузами исследуются основные законы колебательного движения. Измеряются периоды колебаний маятников, исследуются зависимость периода от амплитуды колебаний и затухания. По значению периода измеряется ускорение свободного падения с высокой точностью.

### 3. Исследование прецессии уравновешенного гироскопа.

Исследуются законы движения быстровращающихся оссимметричных тел (гироскопов). По скорости прецессии гироскопа под действием постоянного момента сил определяется скорость вращения ротора. Момент инерции ротора определяется методом крутильных колебаний при сравнении с эталонным телом. По опусканию оси гироскопа измеряется момент силы трения в оси гироскопа.

### 4. Изучение колебаний струны.

Исследуются стоячие волны, возбуждаемые на натянутой стальной струне с закрепленными концами. Измеряются резонансные частоты в зависимости от силы натяжения нити, из чего определяется скорость распространения волн на струне и её линейная плотность. Регистрация колебаний проводится с помощью электромагнитного датчика, подключенного к электронному осциллографу. По ширине резонанса измеряется добротность колебательной системы.

### 5. Определение скорости полета пули.

Скорость полета пули из пневматического ружья измеряется с помощью баллистического метода. Скорости вычисляются по амплитуде отклонения баллистического и крутильного маятников с использованием законов сохранения импульса, энергии и момента импульса.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Общая физика: лабораторный практикум. Часть 2**

#### **Цель дисциплины:**

формирование базовых знаний по физике и умения работать в лаборатории для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование культуры эксперимента, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний по физике;
- формирование культуры эксперимента: умение работать в лаборатории, знать основные методы эксперимента, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для постановки эксперимента, самостоятельного анализа полученных результатов.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методику проведения эксперимента;
- методику обработки полученных результатов.

##### **уметь:**

- работать с современным измерительным оборудованием;
- правильно обрабатывать полученные экспериментальные данные.

##### **владеть:**

- навыками работы с современным измерительным оборудованием;
- основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

## Темы и разделы курса:

### 1. Определение $C_p/C_v$ газов методом акустического резонанса

Измеряется показатель адиабаты методами Клемана-Дезорма и акустического резонанса. Вычисляется значение скорости звука. Измеряются параметры и их зависимость от температуры для воздуха и углекислого газа.

### 2. Измерение теплоты фазового перехода

С помощью ртутного манометра и термостата измеряется зависимость давления насыщенных паров от температуры для воды и спирта. По полученной зависимости вычисляется теплота парообразования соответствующих жидкостей.

### 3. Изучение диффузии

Изучаются основные методы получения и измерения вакуума. Исследуется закон откачки в вязкостном режиме при откачке форвакуумным насосом и закон откачки в кнудсеновском режиме при высоком вакууме (с помощью диффузионного масляного или турбомолекулярного насосов). Измерение низкого вакуума проводится масляным, термодатным и терморезисторным вакуумметрами. Высокий вакуум измеряется ионизационным и магнетронным вакуумметрами.

### 4. Измерение коэффициента теплопроводности воздуха

Исследуется взаимная диффузия воздуха и гелия через тонкую трубку, соединяющую два сосуда. Концентрации газов измеряются терморезисторным датчиком по разности теплопроводности смеси. Исследуется применимость закона Фика и зависимость коэффициента взаимной диффузии от давления.

### 5. Получение и измерение вакуума

Исследуется зависимость коэффициента теплопроводности воздуха от температуры и давления. Измерения проводятся по нагреву проволоки, заключенной в цилиндрическую воздушную оболочку. Температура внешней оболочки контролируется термостатом, температура проволоки определяется по зависимости сопротивления материала проволоки от температуры. При низком давлении исследуется явление температурного скачка вблизи проволоки.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Общая физика: лабораторный практикум. Часть 3**

#### **Цель дисциплины:**

формирование базовых знаний по физике и умения работать в лаборатории для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование культуры эксперимента, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний по физике;
- формирование культуры эксперимента: умение работать в лаборатории, знать основные методы эксперимента, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для постановки эксперимента, самостоятельного анализа полученных результатов.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методику проведения эксперимента;
- методику обработки полученных результатов.

##### **уметь:**

- работать с современным измерительным оборудованием;
- правильно обрабатывать полученные экспериментальные данные.

##### **владеть:**

- навыками работы с современным измерительным оборудованием;
- основными математическими инструментами, характерными для задач механики.



## **Темы и разделы курса:**

### **1. Сдвиг фаз в цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов.**

Изучение влияния активного сопротивления, индуктивности и ёмкости на сдвиг фаз между током и напряжением в цепи переменного тока. Исследование резонансов напряжений и токов в последовательном и в параллельном колебательном контурах с изменяемой ёмкостью, получение амплитудно-частотных и фазово-частотных характеристик, определение основных параметров контуров.

### **2. Изучение электрических колебаний**

Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли, и установление количественного соотношения между единицами электрического тока и напряжения в системах СИ и СГС. Изучение электростатических полей прямоугольного кабеля, плоского конденсатора, четырех заряженных цилиндров на электропроводной бумаге.

### **3. Измерение магнитного поля Земли**

Исследование зависимости ЭДС Холла от величины магнитного поля при различных токах через образец для определения константы Холла. Измерение подвижности и концентрации носителей заряда в полупроводниках и металлах. Измерение зависимости сопротивления полупроводниковых образцов различной формы от индукции магнитного поля.

### **4. Изучение магнитного гистерезиса**

Изучение петель гистерезиса различных ферромагнитных материалов в переменных полях. Измерение начальной кривой намагничивания ферромагнетиков и предельной петли гистерезиса для образцов тороидальной формы, изготовленных из чистого железа или стали. Изучение параметрических колебаний в электрической цепи.

### **5. Изучение спектров электрических сигналов**

Изучение спектрального состава периодических электрических сигналов. Изучение возможности синтеза периодических электрических сигналов при ограниченном наборе спектральных компонент. Ознакомление с особенностями распространения электромагнитных волн в волноводе, аппаратурой и методами измерения основных характеристик протекающих при этом процессов.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Общая физика: лабораторный практикум. Часть 4**

#### **Цель дисциплины:**

формирование базовых знаний по физике и умения работать в лаборатории для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование культуры эксперимента, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний по физике;
- формирование культуры эксперимента: умение работать в лаборатории, знать основные методы эксперимента, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для постановки эксперимента, самостоятельного анализа полученных результатов.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методику проведения эксперимента;
- методику обработки полученных результатов.

##### **уметь:**

- работать с современным измерительным оборудованием;
- правильно обрабатывать полученные экспериментальные данные.

##### **владеть:**

- навыками работы с современным измерительным оборудованием;
- основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

## **Темы и разделы курса:**

### 1. Геометрическая оптика

Центрированные оптические системы. Фокальные и главные точки, фокусные расстояния, оптическая сила, увеличение оптической системы. Построение изображений. Действительные и мнимые изображения и предметы. Формула тонкой линзы. Принципы работы лупы, телескопа и микроскопа.

### 2. Изучение интерференции света

Интерференционное измерение кривизны стеклянной поверхности с помощью колец Ньютона. Интерференционные измерения показателей преломления газов с помощью интерферометров Жамена и Релея.

### 3. Дифракция света.

Исследование явления дифракции Френеля и Фраунгофера на щели. Изучение влияния дифракции на разрешающую способность оптических инструментов.

### 4. Опыты Франка-Герца и Рамзауэра

Изучение дифракции света на синусоидальной акустической решётке и наблюдение фазовой решётки методом тёмного поля.

### 5. Изучение спектров йода и атомов водорода

Определение дифракционного предела разрешения объектива микроскопа методом Аббе. Определение периода решёток по их пространственному спектру, по изображению, увеличенному с помощью модели микроскопа, а также, по оценке разрешающей способности микроскопа. Пространственная фильтрация и мультиплицирование.

### 6. Исследование энергетического спектра бета-частиц

Исследование интерференции рассеянного света, прошедшего кристалл. Наблюдение изменения характера поляризации света при наложении на кристалл электрического поля.

### 7. Защита работ

Проверяется знание студентами основ обработки результатов экспериментов. Защита работ.

## Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика

Направленность: Управление инновациями в бизнесе

### Общая физика: механика

#### Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ механики.

#### Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний в области механики
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### знать:

- фундаментальные законы и понятия механики, а также границы их применимости:
- основы кинематики: радиус-вектор, скорость, тангенциальное и нормальное ускорение, радиус кривизны траектории
- законы Ньютона в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта
- законы сохранения импульса, энергии, момента импульса
- законы движения тел в поле тяготения (законы Кеплера)
- законы вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси и при плоском движении
- основы приближённой теории гироскопов
- основные понятия теории колебаний: уравнение гармонических колебаний и его решение, затухание, добротность колебательной системы
- базовые понятия теории упругости и гидродинамики

основы специальной теории относительности :основные постулаты, преобразования Лоренца и их следствия, выражения для импульса и энергии релятивистских частиц

**уметь:**

применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики;

записывать и решать уравнения движения частицы и системы частиц, в том числе при реактивном движении;

применять законы сохранения для решения задач о динамике частицы, системы частиц или твёрдых тел;

применять законы сохранения при исследовании упругих и неупругих столкновений частиц, в том числе релятивистских;

рассчитывать параметры орбит при движении в поле тяготения для задачи двух тел;

применять законы механики в различных системах отсчёта, в том числе неинерциальных;

рассчитывать моменты инерции симметричных твёрдых тел и применять к ним законы вращательного движения;

рассчитывать периоды колебаний различных механических систем с одной степенью свободы, в том числе для колебания твёрдых тел;

анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов , и проводить необходимые аналитические и численные расчёты.

**владеть:**

основными методами решения задач механики;

основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

**Темы и разделы курса:**

1. Основы кинематики

Кинематика материальной точки. Материальная точка. Системы отсчёта и системы координат (декартова, полярная, сферическая). Радиус-вектор. Виды движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Формулы для нормального, тангенциального и полного ускорений точки. Траектория движения, радиус кривизны траектории.

## 2. Динамика частицы. Законы Ньютона

Динамика материальной точки. Задание состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Масса частицы. Инертная и гравитационная массы. Импульс частицы. Примеры взаимодействий, описывающие индивидуальные свойства сил (сила гравитационного притяжения, упругая сила, силы трения и сопротивления и пр.). Второй закон Ньютона как уравнение движения. Роль начальных условий. Третий закон Ньютона.

## 3. Динамика систем частиц. Законы сохранения

Закон сохранения импульса. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Реактивное движение. Формула Циолковского. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия частицы. Понятие силового поля. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциал поля. Закон сохранения энергии в механике. Динамика систем частиц (материальных точек). Центр инерции системы частиц (центр масс). Скорость и ускорение центра инерции системы частиц. Закон движения центра инерции. Система центра инерции (центра масс). Движение системы из двух взаимодействующих частиц (задача двух тел). Приведённая масса. Соотношение между кинетическими энергиями в различных системах отсчёта. Теорема Кёнига. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии. Анализ столкновения двух частиц для абсолютно упругого и неупругого ударов. Построение и использование векторных диаграмм. Пороговая энергия при неупругом столкновении частиц.

## 4. Момент импульса материальной точки

Момент импульса материальной точки относительно центра (начала) и оси. Момент силы. Связь момента импульса материальной точки с секториальной скоростью. Момент импульса системы материальных точек. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

## 5. Законы Кеплера. Тяготение

Движение тел в центральном поле. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Финитные и инфинитные движения. Космические скорости. Связь параметров орбиты планеты с полной энергией и моментом импульса планеты. Теорема Гаусса и её применение для вычисления гравитационных полей.

## 6. Вращение твёрдого тела

Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление моментов инерции твёрдых тел. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося тела. Уравнения движения и равновесия твёрдого тела. Мгновенная ось вращения. Угловая скорость как вектор, сложение вращений. Независимость угловой скорости вращения твёрдого тела от положения оси, к которой отнесено вращение. Понятие о тензоре инерции и эллипсоиде инерции. Главные оси инерции. Уравнение моментов

относительно движущегося начала и движущейся оси. Плоское движение твёрдого тела. Качение. Скатывание и вкатывание тел на наклонную плоскость. Регулярная прецессия свободного вращающегося симметричного волчка (ротатора). Гироскопы. Движение свободного гироскопа. Уравнение движения гироскопа под действием сил (приближённая теория). Гироскопические силы. Применения гироскопов.

## 7. Неинерциальные системы отсчёта

Силы инерции при ускоренном движении системы отсчёта. Второй закон Ньютона в неинерциальных системах отсчёта. Относительное, переносное, кориолисово ускорения. Центробежная и кориолисова силы. Вес тела. Отклонение падающих тел от направления отвеса. Маятник Фуко.

## 8. Механические колебания и волны

Механические колебания материальной точки. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник и математический маятник. Частота и период колебаний. Анализ уравнения движения маятника. Роль начальных условий. Анализ колебаний материальной точки под действием вынуждающей синусоидальной силы. Резонанс. Резонансные кривые. Анализ затухающих колебаний. Сухое и вязкое трение. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Фазовая плоскость. Механические колебания тел. Физический маятник. Приведённая длина, центр качания. Теорема Гюйгенса о физическом маятнике. Действие периодических толчков на гармонический осциллятор. Понятие о параметрических колебаниях и автоколебаниях. Описание волнового движения. Волновое число, фазовая скорость. Понятие о бегущих и стоячих волнах.

## 9. Элементы теории упругости

Упругие и пластические деформации. Растяжение и сжатие стержней. Коэффициент упругости, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Объёмная плотность энергии упругой деформации. Анализ всестороннего и одностороннего растяжения и сжатия. Деформации сдвига и кручения. Скорость распространения продольных упругих возмущений в стержнях.

## 10. Элементы гидродинамики

Жидкость и газ в состоянии равновесия. Условие равновесия во внешнем поле сил. Идеальная жидкость. Кинематическое описание движения жидкости. Линии тока, стационарное течение идеальной жидкости и газа. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость. Стационарное течение вязкой жидкости по прямолинейной трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса и его физический смысл. Пограничный слой и явления отрыва. Объяснение эффекта Магнуса. Понятие о подъёмной силе при обтекании крыла.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Общая физика: теплота и молекулы**

#### **Цель дисциплины:**

Освоение студентами базовых знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ статистической физики и физической кинетики.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний в области термодинамики и молекулярной физики
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- фундаментальные законы и понятия термодинамики и молекулярной физики, а также границы их применимости:
- основные законы термодинамики (1, 2, 3 «начала»)
- понятие о равновесных и неравновесных процессах, термодинамическое определение энтропии, закон возрастания энтропии, энтропия идеального газа
- основы молекулярно-кинетической теории (основное уравнение МКТ, длина свободного пробега, распределения Больцмана, Максвелла)
- основы статистической физики (статистический смысл энтропии, понятие о распределении Гиббса)
- основы теории фазовых переходов (фазовые диаграммы, теплоты переходов, уравнение Клапейрона-Клаузиуса)



основы теории процессов переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициенты переноса в газовых средах. Броуновское движение, закон Эйнштейна-Смолуховского. Связь между подвижностью и коэффициентом диффузии.

**уметь:**

применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики:

рассчитывать КПД равновесных циклов тепловых и холодильных машин, в том числе заданных в координатах TS

рассчитывать изменение энтропии в неравновесных процессах, а также максимальную и минимальную работы систем

рассчитывать тепловые процессы с учётом наличия фазовых переходов и эффектов поверхностного натяжения

рассчитывать тепловые процессы для неидеальных газов (для уравнения Ван-дер-Ваальса)

пользоваться вероятностными распределениями, уметь вычислять средние значения и среднеквадратичные отклонения параметров для случаев распределений Больцмана и Максвелла.

рассчитывать статистический вес и энтропию на основе статистической теории для простейших систем с дискретными энергетическими уровнями

рассчитывать скорость переноса вещества (или тепла) при диффузии (или теплопроводности) в стационарных и квазистационарных случаях

анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

**владеть:**

основными методами решения задач термодинамики и молекулярной физики;

основными математическими инструментами, характерными для задач термодинамики и молекулярной физики.

**Темы и разделы курса:**

1. Идеальный газ и его свойства

Уравнение состояния идеального газа. Связь давления газа и средней кинетической энергии. Идеально-газовая температура. Теплоёмкость, внутренняя энергия и энтальпия

идеального газа. Соотношение Майера. Политропические процессы с идеальным газом. Показатель адиабаты.

## 2. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики

Работа, теплота, внутренняя энергия. Функции состояния. Термическое и калорическое уравнения состояния. Первое начало термодинамики. Циклические процессы. Работа при циклическом процессе.

Теплоёмкость. Теплоёмкость идеальных газов при постоянном объёме и постоянном давлении, уравнение Майера.

Адиабатический и политропический процессы. Уравнения адиабаты и политропы для идеального газа. Независимость внутренней энергии идеального газа от объёма.

Скорость звука в газах. Энтальпия. Зависимость энтальпии идеального газа от давления. Скорость истечения газа из отверстия.

## 3. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Формулировки второго начала. Тепловая машина. Определение КПД тепловой машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Максимальность КПД цикла Карно по сравнению с другими термодинамическими циклами.

Холодильная машина. Эффективность холодильной машины. Тепловой насос. Эффективность теплового насоса, работающего по циклу Карно. Связь между коэффициентами эффективности теплового насоса и холодильной машины.

Термодинамическое определение энтропии. Закон возрастания энтропии. Энтропия идеального газа. Энтропия в обратимых и необратимых процессах. Адиабатическое расширение идеального газа в вакуум. Объединённое уравнение первого и второго начал термодинамики.

Третье начало термодинамики. Изменение энтропии и теплоёмкости при приближении температуры к абсолютному нулю.

## 4. Термодинамические функции и их свойства

Свойства термодинамических функций. Максимальная и минимальная работа. Преобразования термодинамических функций. Соотношения Максвелла. Зависимость внутренней энергии от объёма. Зависимость теплоёмкости от объёма. Соотношение между  $C_P$  и  $C_V$ .

Теплофизические свойства твёрдых тел. Термодинамика деформации твёрдых тел. Изменение температуры при адиабатическом растяжении упругого стержня. Тепловое расширение как следствие ангармоничности колебаний в решётке. Коэффициент линейного расширения стержня.

## 5. Фазовые переходы

Фазовые переходы I и II рода. Химический потенциал. Условие равновесия фаз. Кривая фазового равновесия. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Диаграмма состояния двухфазной системы «жидкость–пар». Зависимость теплоты фазового перехода от температуры. Критическая точка. Тройная точка. Диаграмма состояния «лёд–вода–пар». Метастабильные состояния. Перегретая жидкость и переохлаждённый пар.

#### 6. Распределения Максвелла и Больцмана.

Распределения Максвелла. Распределение частиц по компонентам скорости и абсолютным значениям скорости. Доля молекул, лежащих в заданном интервале скоростей. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. Распределения Максвелла по энергиям. Среднее число ударов молекул, сталкивающихся в единицу времени с единичной площадкой. Средняя энергия молекул, вылетающих в вакуум через малое отверстие в сосуде.

Распределение Больцмана в однородном поле сил. Барометрическая формула. Распределение Максвелла–Больцмана.

#### 7. Основы статистической физики.

Динамические и статистические закономерности. Макроскопические и микроскопические состояния. Фазовое пространство. Представление о распределении Гиббса. Микро- и макросостояния. Статистический вес макросостояния. Статистическая сумма и её использование для нахождения внутренней энергии. Энергия, теплоёмкость, энтропия газа, молекулы которого имеют два дискретных энергетических уровня.

Статистическое определение энтропии. Аддитивность энтропии. Закон возрастания энтропии. Статистическая температура. Энтропия при смешении газов. Парадокс Гиббса.

#### 8. Явления переноса

Роль столкновений в молекулярных явлениях переноса. Длина свободного пробега и частота столкновений. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Вязкость, закон Ньютона. Коэффициенты переноса в газах.

#### 9. Броуновское движение

Диффузия как процесс случайных блужданий. Закон Эйнштейна–Смолуховского. Броуновское движение макроскопической частицы. Связь коэффициента диффузии и подвижности.

#### 10. Элементы неравновесной термодинамики

Необратимые процессы и закон возрастания энтропии. Производство энтропии, принцип минимума производства энтропии. Понятие о нелинейной термодинамике, динамические структуры, самоорганизация в открытых системах, "порядок из хаоса".

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Общая физика: электромагнетизм**

#### **Цель дисциплины:**

Освоение студентами базовых знаний в области физики электромагнитных явлений для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ электричества и магнетизма

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся базовых знаний в области электричества и магнетизма
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- о фундаментальные законы и понятия физики электромагнитных явлений, а также границы их применимости:
- о закон сохранения заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции, теорема Гаусса в интегральном и дифференциальном виде;
- о понятие потенциала и его связь с напряжённостью поля;
- о основные понятия при вычислении электрического поля в веществе: векторы поляризации и электрической индукции, поляризуемость и диэлектрическая проницаемость;
- о закон Ома в интегральной и дифференциальной формах, правила Кирхгофа, закон Джоуля–Ленца;
- о закон Био–Савара, теорема о циркуляции для магнитного поля в интегральном и дифференциальном виде;

- о основные понятия при вычислении магнитного поля в веществе: магнитная индукция и напряжённость поля, вектор намагниченности, токи проводимости и молекулярные токи;
- о закон электромагнитной индукции, правило Ленца;
- о основные понятия теории колебаний: свободные затухающие колебания, коэффициент затухания, логарифмический декремент и добротность, вынужденные колебания, резонанс, параметрическое возбуждение колебаний, автоколебания;
- о уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме;
- о закон сохранения энергии и теорема Пойнтинга;

**уметь:**

- о применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач по электричеству и магнетизму;
- о применять теорему Гаусса для нахождения электрического поля в вакууме и в веществе;
- о записывать и решать уравнения Пуассона и Лапласа;
- о применять теорему о циркуляции для нахождения магнитного поля в вакууме и в веществе;
- о применять метод «изображений» для вычисления электрических и магнитных полей;
- о применять энергетический метод вычисления сил в электрическом и магнитном поле;
- о рассчитывать электрическую ёмкость и коэффициенты само- и взаимной индукции;
- о использовать комплексную форму представления колебаний и векторные диаграммы при расчете колебательных контуров;
- о анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;
- о применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты.

**владеть:**

- основными методами решения задач физики электромагнитных явлений;
- основными математическими инструментами, характерными для задач электричества и магнетизма.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Электрическое поле

Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды и электрическое поле. Закон сохранения заряда. Напряжённость электрического поля. Закон Кулона. Система единиц СГСЭ. Принцип суперпозиции. Электрическое поле диполя. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме в интегральной и дифференциальной формах. Её применение для нахождения электростатических полей. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь напряжённости поля с градиентом потенциала. Граничные условия на заряженной поверхности. Уравнения Пуассона и Лапласа. Единственность решения электростатической задачи. Метод «изображений».

## 2. Потенциал, законы электростатики

Электрическое поле в веществе. Проводники в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Свободные и связанные заряды. Теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Вектор электрической индукции. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость. Граничные условия на поверхности проводника и на границе двух диэлектриков. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля и её локализация в пространстве. Объёмная плотность энергии. Взаимная энергия зарядов. Энергия диполя в электрическом поле. Энергетический метод вычисления сил в электрическом поле.

## 3. Электрическое поле в веществе

Магнитное поле постоянных токов в вакууме. Постоянный ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца. Токи в объёмных средах. Магнитное поле постоянных токов в вакууме. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био–Савара. Магнитное поле равномерно движущегося точечного заряда. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент тока. Теорема о циркуляции для магнитного поля в вакууме и её применение к расчету магнитных полей. Магнитное поле тороидальной катушки и соленоида. Дифференциальная форма теоремы о циркуляции.

## 4. Магнитное поле

Магнитное поле в веществе. Магнитная индукция и напряжённость поля. Вектор намагниченности. Токи проводимости и молекулярные токи. Теорема о циркуляции для магнитного поля в веществе. Граничные условия на границе двух магнетиков. Применение теоремы о циркуляции для расчёта магнитных полей. Магнитные свойства вещества. Качественные представления о механизме намагничивания пара- и диамагнетиков. Понятие о ферромагнетиках. Гистерезис. Магнитные свойства сверхпроводников I рода. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Относительный характер электрического и магнитного полей. Преобразование  $\rightarrow E$  и  $\rightarrow B$  (при  $v \ll c$ ). Коэффициенты само- и взаимной индукции. Процесс установления тока в цепи, содержащей индуктивность. Теорема

взаимности. Магнитная энергия и её локализация в пространстве. Объёмная плотность энергии. Энергетический метод вычисления сил в магнитном поле. Подъёмная сила электромагнита.

## 5. Электромагнитная индукция

Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Определение удельного заряда электрона.

## 6. Электрические цепи

Электромагнитные колебания. Квазистационарные процессы. Колебания в линейных системах. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент и добротность. Энергетический смысл добротности. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Амплитудная и фазовая характеристики. Резонанс. Процесс установления стационарных колебаний. Параметрическое возбуждение колебаний. Понятие об автоколебаниях. Обратная связь. Условие самовозбуждения. Роль нелинейности. Электрические флуктуации. Тепловой шум, формула Найквиста. Дробовой шум, формула Шоттки (без вывода). Флуктуационный предел измерения слабых сигналов. Комплексная форма представления колебаний. Векторные диаграммы. Комплексное сопротивление (импеданс). Правила Кирхгофа для переменных токов. Работа и мощность переменного тока. Вынужденные колебания под действием несинусоидальной силы. Амплитудная и фазовая модуляции. Понятие о спектральном разложении. Спектр одиночного прямоугольного импульса и периодической последовательности импульсов. Соотношение неопределённостей. Спектральный анализ линейных систем. Колебательный контур как спектральный прибор. Частотная характеристика и импульсный отклик. Понятие о детектировании модулированных сигналов.

## 7. Свободные и вынужденные колебания в электрических цепях

Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Граничные условия. Ток смещения. Материальные уравнения. Волновое уравнение. Электромагнитные волны в однородном диэлектрике, их поперечность и скорость распространения. Поток энергии в электромагнитной волне. Закон сохранения энергии и теорема Пойнтинга. Электромагнитная природа света. Монохроматические волны. Комплексная амплитуда. Уравнение Гельмгольца. Плоские и сферические волны. Давление излучения. Электромагнитный импульс. Излучение диполя (без вывода). Понятие о линиях передачи энергии. Двухпроводная линия. Коэффициент стоячей волны (КСВ). Согласованная нагрузка. Электромагнитные волны в прямоугольном волноводе. Дисперсионное уравнение. Критическая частота. Понятие об объёмных резонаторах. Скин-эффект. Электромагнитные волны на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Явление Брюстера. Явление полного внутреннего отражения. Понятие о поверхностных волнах.

## 8. Уравнения Максвелла

Плазма.. Плазма. Экранировка, дебаевский радиус. Плазменная частота. Диэлектрическая проницаемость плазмы. Электромагнитные волны в плазме.

#### 9. Электромагнитные волны

Волновое уравнение как следствие уравнений Максвелла. Скорость распространения электромагнитных волн. Волновой вектор. Плотность потока энергии волны.

#### 10. Приложения электромагнитной теории

Передача электромагнитной энергии, понятие о длинных линиях, волноводах и резонаторах. Плазма как четвертое состояние вещества. Дебаевский радиус и плазменная частота.



## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Оптимизация**

#### **Цель дисциплины:**

- изучение и освоение студентами основ оптимизации и понимание её места в системе фундаментальных и прикладных математических дисциплин, знакомство с экономико-математическими моделями, а также развитие навыков самостоятельного решения проблем теории и методов решения экстремальных задач.

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение слушателями учебных умений и навыков в области выпуклого анализа, выпуклого программирования, линейного программирования, вариационного исчисления, оптимального управления, динамического программирования и теории игр.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- классификацию экстремальных задач;
- элементы выпуклого анализа;
- методы решения задач выпуклого программирования, линейного программирования;
- элементы вариационного исчисления и оптимального управления;
- элементы теории игр.

##### **уметь:**

- формулировать оптимизационные проблемы и подбирать метод их решения;
- решать стандартные задачи на применение изученных утверждений теории оптимизации;
- применять оптимизационные методы к решению задач, возникающих при моделировании экономических процессов.

##### **владеть:**

- различными способами исследования задач оптимизации.

## Темы и разделы курса:

1. Введение. Основные понятия теории оптимизации.

Исторические примеры экстремальных задач: задача Дидоны, задача о брахистохроне, задача о рационе, транспортная задача и др. Простейшие примеры формализации экстремальных задач. Основные классы экстремальных задач.

2. Элементы выпуклого анализа.

Выпуклые множества. Выпуклые функции. Отделимость выпуклых множеств. Субградиент. Субдифференциал.

3. Выпуклое программирование.

Постановка задачи. Правило множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.

4. Линейное программирование.

Постановка задачи. Геометрическая интерпретация. Симплекс-метод. Теоремы двойственности.

5. Вариационное исчисление.

Постановка задачи. Уравнение Эйлера. Задача Больца. Необходимые условия экстремума в задаче Больца. Условия трансверсальности.

6. Оптимальное управление.

Постановка задачи. Принцип максимума Понтрягина.

7. Динамическое программирование.

Постановка задачи. Функция Беллмана. Уравнение Беллмана. Проблема синтеза для дискретных систем.

8. Теория игр.

Матричные игры. Игры с Природой. Кооперативные игры. Оптимальность по Парето. Равновесие Нэша. Динамические игры. Игры с неполной и несовершенной информацией. Равновесие Байеса-Нэша.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Организационный менеджмент**

#### **Цель дисциплины:**

Дисциплина поможет студенту приобрести знания теоретических основ менеджмента, его сущности, содержания и современных концепций. А также студенты получают целостное представление о менеджменте как науке, практике и искусстве управления в рамках организаций.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить общие понятия и подходы в менеджменте;
- ознакомить с историей зарубежной и отечественной управленческой мысли и парадигмами современного менеджмента;
- изучить теорию организации и разобраться в сущностных аспектах организационного поведения.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- теории поведения человека в организации: макро- и микросоциологические;
- формы и модели организационного поведения;
- типы организационной культуры и методы ее формирования.;
- модели организационной культуры;
- индивидуальные психологические различия людей и их влияние на организационное поведение.

##### **уметь:**

- выявлять мотивирующие и демотивирующие факторы организационного поведения;
- применять лидерские технологии;
- выявлять дезорганизующие факторы в управлении;
- организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач.

**владеть:**

- основными навыками модификации поведения человека в организации;
- техниками формирования эффективной команды;
- навыками презентации, защиты проектов и формирования имиджа организации.

**Темы и разделы курса:****1. Природа и характеристика поведения человека в организации**

Понятие и основное содержание организационного поведения, его влияние на процессы управления, результативность и развитие организации. Связь дисциплины с другими науками. Формы и модели организационного поведения. Методы изучения организационного поведения. Психологические теории поведения человека в организации: Теории бихевиористской ориентации: Дж.Уотсона, Б.Скиннера, Э.Толмена, Э.Торндайка, А.Бандуры. Теория психоанализа З.Фрейда, К.Юнга, А.Адлера, К.Хорни. Теории когнитивистской ориентации К.Левина, Л.Фестингера. Теории роста (Гуманистическая психология). Микросоциологические теории поведения человека в организации.

**2. Личность и ее развитие в организации**

Индивидуальные психологические различия людей и их влияние на организационное поведение. Свойства личности. Окно Джогари. Понятие и типы темперамента. Определение рода деятельности, наиболее подходящего для различных типов темперамента. Понятие и типы характеров. Черты характера. Акцентуация. Типология людей на основе соционических признаков. Интертипные отношения. Модификация поведения человека в организации. Факторы, влияющие на поведение человека в организации. Адаптация и научение организационному поведению. Ролевое поведение.

**3. Коммуникативное поведение в организации**

Понятие и модели коммуникативного поведения. Деловое общение и его фазы. Коммуникативный, интерактивный и перцептивный аспекты делового общения. Мотивы внутриорганизационных коммуникаций. Коммуникационный процесс в организации. Каналы

общения. Односторонние и двусторонние коммуникации, их преимущества и недостатки.

Вербальное и невербальное коммуникативное поведение. Коммуникативные барьеры. Методы

слушания. Транзакционный анализ. Виды транзакций. Манипуляции и меры борьбы с ними.

#### 4. Мотивация и результативность организации

Мотивация и научение. Влияние мотивации на результативность организации и целеполагание. Виды мотивов в организационном поведении. Типы трудовой мотивации.

Факторы, влияющие на мотивацию. Динамика мотивации труда. Этапы служебной карьеры и мотивация. Целеполагание.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Основы лидерства**

#### **Цель дисциплины:**

Помочь студенту освоить современный научный инструментарий понимания лидерства как социального процесса, а также оценить себя как лидера во взаимодействии с другими людьми.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Научиться анализировать лидерские процессы, происходящие в коммуникации между людьми.
2. Получить представление о лидерских стилях и эффективности их применения в различных контекстах, осознать свой лидерский стиль и его ограничения.
3. Осознать биологические, психологические и социальные факторы появления лидера.
4. Определить свои зоны лидерского развития в ходе симуляций и деловых игр и научиться анализировать лидерские процессы, происходящие в коммуникации между людьми.
5. Разработать личный план лидерского развития.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Современные подходы к пониманию проблематики лидерства.
2. Механизмы взаимодействия в паре "лидер-последователь" и "лидер-группа".
3. Ключевые теории и подходы к анализу культурных различий с точки зрения управления и лидерства.
4. Основные современные подходы к пониманию проблематики лидерства.

##### **уметь:**

1. Анализировать поведение себя и других людей в управленческом и лидерском взаимодействии.
2. Рефлексировать о полученном лидерском опыте.

3. Применять различные лидерские стили в зависимости от контекста.

**владеть:**

1. Техникой коммуникации с коллегами, подчиненными и руководителями.

2. Инструментами принятия этических решений.

3. Методикой анализа личности по системе Big 5.

4. Принципами анализа культурных различий.

**Темы и разделы курса:**

1. Фундаментальные основы лидерства

Основные понятия: лидерство, управление, власть. Рациональное и иррациональное в лидерстве. Основные подходы к лидерству.

2. Управление собой

Личность лидерства. Самоэффективность и самооценка. Личная миссия и стратегия

3. Управление другими

Психология последователей. Основы групповых процессов. Культура в лидерстве.

4. Этика в лидерстве

Основы моральной философии и принятия этических решений.

5. Работа в команде

Основы командной работы. Стратегии лидерства в команде.

6. Лидер vs. менеджер

Отличия лидера и менеджера. Различия в стратегическом подходе и роли в команде.

7. Психологический анализ лидера и его роль в команде

Личные качества лидера. Стратегии взаимодействия лидера в команде.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Поведенческая экономика**

#### **Цель дисциплины:**

Цель дисциплины «Поведенческая экономика» заключается в формировании у студентов цельного представления о процессах восприятия и принятия решений в экономической сфере; изучении закономерностей влияния различных психологических явлений, эмоций и групповой динамики на принятие экономических решений.

#### **Задачи дисциплины:**

- 1.Овладеть междисциплинарными методологическими подходами к рассмотрению направлений взаимодействия современной экономики с достижениями психологической науки, роли экспериментов в современной экономике.
- 2.Изучить возможности внедрения выявленных закономерностей человеческого поведения в экономическую теорию.
- 3.Сформировать различные варианты практического приложения поведенческой теории.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- 1.Принципы функционирования экономики и влияния человека и его решений на развитие экономической сферы.
- 2.Виды и источники возникновения экономических рисков и их связь с психологическими аспектами.
- 3.Принципы проведения экономического исследования и анализа его результатов.

##### **уметь:**

- 1.Применять результаты экономического анализа в реальной жизни.
- 2.Решать экономические проблемы путем применения поведенческой теории.
- 3.Эффективно синтезировать и представлять поведенческие концепции и инструменты в рамках принятия экономических решений.



**владеть:**

1. Аналитическими навыками для интерпретации экономических данных и их связи с принятием решений на уровне индивида.
2. Навыками работы с экономическими данными и использования соответствующих аналитических методов.
3. Навыками построения математических моделей, производить количественные расчеты и оценки принятия решений в экономической сфере.

**Темы и разделы курса:****1. Что такое поведенческая экономика? Принципы и методология**

Понятие и история развития поведенческой экономики. Влияние социальных, когнитивных и эмоциональных факторов на поведение в сфере экономики.

**2. Экономика и психология**

Возникновение экономической психологии. Эвристика и парадигма предубеждений. Когнитивная эвристика: примеры и классные эксперименты.

**3. Теория выбора и принятия решений в условиях рисков**

Теория перспектив. EUT, PT и альтернативы. Порядковые, кардинальные, интервальные утилиты.

**4. Конструкция эксперимента и его проведение**

Статистические методы анализа экспериментальных данных: параметрические и непараметрические. Методы и модели. Анализ данных.

**5. Динамический выбор. Межвременные предпочтения**

Гиперболическое дисконтирование. Представление множественных "я" и его экономические последствия. Основные показания.

**6. Интерактивные решения**

Игры и их эмпирические тесты. Резюме/синопсис теории игр. Игры в нормальной и

экстенсивной форме.

7. Психологический анализ решения индивида и его влияние на экономические процессы. Проведение эксперимента

Концепция равновесия. Игра в ультиматум, игра в доверие, сороконожка, русская рулетка.  
Эксперименты

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Политология**

#### **Цель дисциплины:**

Цель курса не только познакомить студентов с базовыми концептами политической науки, но научить основам политического мышления, применению знаний на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные теоретические подходы к происхождению государства, типов, форм, элементов (структуры) и функций государства, перспективы развития государства;
- узнать основные теории и понятия политологии с фокусом на эпоху Просвещения и Модерна;
- проанализировать и изучить системы властных отношений, государственно-политической организации общества;
- начать ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе;
- выработать навыки целостного подхода к анализу проблем государства и общества;
- выработать подходы к политическим реалиям, ориентированного на научное знание.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- роль и значение политики в зависимости от меняющейся картины мира и исторических ситуаций;
- имена наиболее крупных политических мыслителей и их вклад в развитии политической теории.

##### **уметь:**

- различать разные типы политических режимов, выявлять механизмы изменений в политических процессах;
- принять участие в работе в группе по обсуждению политических теорий и концептов;

- провести элементарный политологический анализ события или явления, научиться представить политические выводы в аудитории.
- отличать научное и аналитическое мышление о политике от пропагандистского.

**владеть:**

- базовыми навыками чтения, понимания и интерпретации политических текстов, как научного, так и публицистического характера.
- элементарными навыками политического анализа;
- навыками критического мышления в сфере политики.

**Темы и разделы курса:**

1. Политология как наука: предмет, структура, методы. Политика как сфера деятельности  
Объект и предмет политической науки. Обыденное, экспертное и научное знание о политике и политическом процессе. Историческая эволюция предмета политической науки. Символические фигуры в политике, распределение власти и структуризация политического пространства. Функциональные основания политики как деятельности
2. Государство. Что такое власть  
Предыстория формирования политики и государства. Феодалная политика. Абсолютизм. Начало Модерна. Истоки современного государств. Макиавелли о власти и государстве.
3. Великая французская революция  
Политическая мысль эпохи Просвещения. Революция и свобода? Просвещение. Революция. Народ. Свобода. Справедливость.
4. Наполеоновские войны. Идея и практика «национальных государств». Национализм и патриотизм.  
Национальное государство. Национализм. Патриотизм. Этноцентризм. Великие державы. Сверхдержавы. Гегемон. Лидер.
5. Империализм  
Империи как форма государства. Капитализм. “La belle époque”. Большевистская революция. Кризис капитализма. Социальное государство.
6. Демократия против тотальной власти

Идея и практика демократии. Парламентская демократия. Народная демократия.  
Тоталитаризм. Фашизм. Тотальное государство.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Предпринимательский маркетинг**

#### **Цель дисциплины:**

- является приобретение обучающимися необходимой квалификации для понимания сущности маркетинга, его роли и места в предпринимательской деятельности, в качестве инструмента по достижению бизнес-целей, а также практических навыков работы с инструментарием предпринимательского маркетинга.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать представление о современных маркетинговых технологиях, их инструментах и применении в предпринимательской деятельности.
2. Обучить методологии стратегического маркетингового анализа.
3. Обозначить основные подходы к управлению маркетинговой деятельностью в предпринимательской деятельности.
4. Ознакомить с широким спектром маркетинговых метрик для применения в стратегических маркетинговых исследованиях предпринимательской деятельности.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- содержание маркетинговых функций и процедур, применяемых в предпринимательской деятельности;
- направления маркетинговых исследований; источники, методы сбора, обработки, анализа первичной и вторичной информации;
- этапы процесса сегментирования рынка;
- методы позиционирования на рынке;
- элементы комплекса предпринимательского маркетинга и особенности их разработки.

##### **уметь:**

- планировать этапы маркетингового исследования;
- разрабатывать план маркетинга,

- выбирать маркетинговые стратегии развития бизнеса;
- применять нормативные документы в области маркетинга для разработки управленческих решений;
- оценивать эффективность маркетинговой деятельности в предпринимательстве.

**владеть:**

- навыками проведения маркетингового исследования;
- методами анализа и прогнозирования состояния рынка;
- навыками использования правовых документов в области маркетинга в деятельности предприятия;
- практикой расчета показателей эффективности маркетинговой деятельности.

**Темы и разделы курса:**

1. Современные маркетинговые технологии в предпринимательской деятельности

Современные маркетинговые технологии: особенности и виды. Интернет-маркетинг. Продактплейсмент. Кросс-маркетинг. Вирусный маркетинг. Call-центр. Мерчандайзинг. Сетевой маркетинг

2. Аналитический маркетинг в предпринимательской деятельности

Методы стратегического маркетингового анализа компании. PEEST-анализ. Анализ отрасли на основе модели пяти сил М. Портера. Матричные методы анализа. SWOT-анализ. Методы проведения портфельного анализа компании. Матрица БКГ. Матрица «McKinsey». Матрица направленной политики («Shell»). Матрица «Arthur D. Little». Матрица Ансоффа. Расчет выборки.

3. Маркетинговые стратегии развития бизнеса

Управление маркетингом на основе CRM-технологий. Операционная часть CRM Службы взаимодействия CRM с помощью каналов связи. Аналитическая часть CRM. Средства маркетинговой коммуникации современной компании. Комплекс маркетинговых коммуникаций (Promotion): реклама (Advertising); прямой маркетинг (Direct Marketing); продвижение продаж (Sales Promotion); связи с общественностью (Public Relations).

4. Digital Marketing в бизнесе

Технологии digital-маркетинга в бизнесе. Целевая страница (Landing page). SEO (Search Engine Optimization). Контент-маркетинг. Email-маркетинг. Оптимизации конверсии. Медийная реклама. Маркетинг в социальных сетях (Social Media Marketing). Работа с

форумами. Скрытый маркетинг. Прямая реклама и вирусный маркетинг. Мониторинг позитивного и негативного фона. Оптимизация медиапространства.

## 5. Маркетинговые метрики в управлении бизнесом

Определение маркетинговых метрик. Цели и задачи маркетинговых метрик. Основные концепции маркетинговых метрик. Потребительские (клиентские) метрики. Модели успешности. Метрики управления комплексом маркетинга.



## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Прикладная социология и социологические методы**

#### **Цель дисциплины:**

– формирование у студентов целостного научно-обоснованного представления о методологических и методических приемах получения эмпирического знания в современной социологической науке, о проведении эмпирического социологического исследования.

#### **Задачи дисциплины:**

- дать студентам инструментарий для работы в области социологии, освоить методологию проведения сложных социологических исследований с фокусом на бизнес и управленческие проблемы, а также овладение методиками анализа и интерпретаций социологических исследований

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методологические подходы к проведению эмпирических исследований;
- основные способы получения социологической информации, а также основные методы, используемые для ее обработки;
- этические нормы и правила проведения социологического исследования.

##### **уметь:**

- выявлять и анализировать проблемы на основе прикладных социологических исследований;
- применять соответствующие цели к задачам конкретного исследования методы сбора данных, учитывать их ограничения, оценивать качество социологической информации.

##### **владеть:**

- навыком разработки, планирования, проведения и представления результатов социологического исследования.

## **Темы и разделы курса:**

### **1. Нормативная база социологического исследования**

Профессиональный кодекс социолога. Этические нормы в социологии. Этика взаимоотношений заказчика и социолога. Российские и международные социологические организации: этические нормы. Должностные обязанности, права и ответственность социолога. Общие принципы организации труда в социологических исследованиях. Исполнитель социологического заказа как команда. Виды социологических исследований, их цели и задачи. Распределение функций в рамках действий команды. Основные и вспомогательные научно-исследовательские социологические подразделения. Тематические и функциональные формы организации исследовательских групп.

### **2. Подготовка, программа и план социологического исследования**

Основные функции программы в социологическом исследовании. Общие требования к построению программы исследования. Структура программы социологического исследования. Проблемная ситуация. Социологическая проблема. Выделение объекта и предмета исследования. Выбор цели и задач исследования. Операционализация. Гипотезы. Обоснование выборки. Рабочий план исследования. Выбор методов для проведения исследования. Разработка инструментария. Проведение пилотажного исследования, внесение корректив в программу и инструментарий сбора первичной информации по итогам пилотажного исследования. Организационные и методические работы, обеспечивающие массовый сбор первичной социологической информации.

### **3. Методы сбора социологической информации**

Интервью и анкетирование. Конструирование опросника. Требования к интервью. Социологическое наблюдение: области применения. Документы как источник социологической информации. Метод анализа документов. Метод экспертной оценки и прогнозы. Метод социометрии: критерии и процедуры. Метод фокус-групп: процедура, требование к модератору.

### **4. Организация полевого этапа исследования**

Основные этапы исследования и место интервьюера на каждом из них. Работа интервьюера в команде. Личностные качества интервьюера с точки зрения выполнения социологического исследования. Проблемы взаимодействия интервьюера с респондентом. Первичный контакт. Ограничения контактов. Проблема отказов респондентов от интервью. Проблема достижимости респондентов. Оптимальное место, время и способ контакта с респондентом. Процедура завершения контакта с респондентом. Набор методических инструментов для интервьюеров. Работа с интервьюерами до начала полевых работ. Правила работы интервьюера с опросником. Представление анкет и иных материалов со стороны интервьюеров. Организация полевого этапа при проведении наблюдения. Организация полевого этапа при проведении контент-анализа. Организация полевого этапа при проведении фокус-групп.

### **5. Обработка результатов социологического исследования**

Критерии качества информации: точность, полнота и достоверность информации; направленность на потребителя (релевантность, понятность, краткость). Подготовка

первичной социологической информации к обработке. Редактирование анкет. Исправление ошибок. Кодирование информации.

6. Использование результатов социологического исследования для принятия управленческих решений

Способы представления результатов социологического исследования. Отчет по результатам исследования. Рекомендации по результатам исследования. Слой информации для принятия управленческих решений.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Прикладная физическая культура (виды спорта по выбору)**

#### **Цель дисциплины:**

- сформировать мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре.

#### **Задачи дисциплины:**

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности;
- способы их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности;
- роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста.

##### **уметь:**

- использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

## **владеть:**

- системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке).

## **Темы и разделы курса:**

### 1. ОФП (общая физическая подготовка)

Физическая подготовленность человека характеризуется степенью развития основных физических качеств – силы, выносливости, гибкости, быстроты, ловкости и координации.

Идея комплексной подготовки физических способностей людей идет с глубокой древности. Так лучше развиваются основные физические качества человека, не нарушается гармония в деятельности всех систем и органов человека. Так, к примеру, развитие скорости должно происходить в единстве с развитием силы, выносливости, ловкости. Именно такая слаженность и приводит к овладению жизненно необходимыми навыками.

Физические качества и двигательные навыки, полученные в результате физических занятий, могут быть легко перенесены человеком в другие области его деятельности, и способствовать быстрому приспособлению человека к изменяющимся условиям труда быта, что очень важно в современных жизненных условиях.

Между развитием физических качеств и формированием двигательных навыков существует тесная взаимосвязь.

Двигательные качества формируются неравномерно и неодновременно. Наивысшие достижения в силе, быстроте, выносливости достигаются в разном возрасте.

Понятие о силе и силовых качествах.

Люди всегда стремились быть сильными и всегда уважали силу.

Различают максимальную (абсолютную) силу, скоростную силу и силовую выносливость. Максимальная сила зависит от величины поперечного сечения мышцы. Скоростная сила определяется скоростью, с которой может быть выполнено силовое упражнение или силовой прием. А силовая выносливость определяется по числу повторений силового упражнения до крайней усталости.

Для развития максимальной силы выработан метод максимальных усилий, рассчитанный на развитие мышечной силы за счет повторения с максимальным усилием необходимого упражнения. для развития скоростной силы необходимо стремиться наращивать скорость выполнения упражнений или при той же скорости прибавлять нагрузку. Одновременно растет и максимальная сила, а на ней, как на платформе, формируется скоростная. Для развития силовой выносливости применяется метод «до отказа», заключающийся в непрерывном упражнении со средним усилием до полной усталости мышц.

Чтобы развить силу, нужно:

1. Укрепить мышечные группы всего двигательного аппарата.
2. Развить способности выдерживать различные усилия (динамические, статические и др.)
3. Приобрести умение рационально использовать свою силу.

Для быстрого роста силы необходимо постепенно, но неуклонно увеличивать вес отягощений и быстроту движений с этим весом. Сила особенно эффективно растет не от работы большой суммарной величины, а от кратковременных, но многократно интенсивно выполняемых упражнений. Решающее значение для формирования силы имеют последние попытки, выполняемые на фоне утомления. Для повышения эффективности занятий рекомендуется включать в них вслед за силовыми упражнениями упражнения динамические, способствующие расслаблению мышц и пробуждающие положительные эмоции – игры, плавание и т. п.

Уровень силы характеризует определенное морфофункциональное состояние мышечной системы, обеспечивающей двигательную, корсетную, насосную и обменную функции.

Корсетная функция обеспечивает при определенном мышечном тоне нормальную осанку, а также функции позвоночника и спинного мозга, предупреждая такие распространенные нарушения и заболевания как дефекты осанки, сколиозы, остеохондрозы. Корсетная функция живота играет важную роль в функционировании печени, желудка, кишечника, почек, предупреждая такие заболевания, как гастрит, колит, холецистит и др. Недостаточный тонус мышц ног ведет к развитию плоскостопия, расширению вен и тромбозу.

Недостаточное количество мышечных волокон, а значит, снижение обменных процессов в мышцах ведет к ожирению, атеросклерозу и другим неинфекционным заболеваниям.

Насосная функция мышц («мышечный насос») состоит в том, что сокращение либо статическое напряжение мышц способствует передвижению венозной крови по направлению к сердцу, что имеет большое значение при обеспечении общего кровотока и лимфотока. «Мышечный насос» развивает силу, превышающую работу сердечной мышцы и обеспечивает наполнение правого желудочка необходимым количеством крови. Кроме того, он играет большую роль в передвижении лимфы и тканевой жидкости, влияя тем самым на процессы восстановления и удаления продуктов обмена. Недостаточная работа «мышечного насоса» способствует развитию воспалительных процессов и образованию тромбов.

Таким образом, нормальное состояние мышечной системы является важным и жизненно необходимым условием.

Уровень состояния мышечной системы отражается показателем мышечной силы.

Из этого следует, что для здоровья необходим определенный уровень развития мышц в целом и в каждой основной мышечной группе – мышцах спины, груди, брюшного пресса, ног, рук.

Развитие мышц происходит неравномерно как по возрастным показателям, так и индивидуально. Поэтому не следует форсировать выход на должный уровень у детей 7-11 лет. В возрасте 12-15 лет наблюдается значительное увеличение силы и нормативы силы на порядок возрастают. В возрасте 19-29 лет происходит относительная стабилизация, а в 30-

39 лет – тенденция к снижению. При управляемом воспитании силы целесообразно в 16-18 лет выйти на нормативный уровень силы и поддерживать его до 40 лет.

Необходимо помнить, что между уровнем отдельных мышечных групп связь относительно слабая и поэтому нормативы силы должны быть комплексными и относительно простыми при выполнении. Лучшие тесты – это упражнения с преодолением массы собственного тела, когда учитывается не абсолютная сила, а относительная, что позволяет сгладить разницу в абсолютной силе, обусловленную возрастно-половыми и функциональными факторами.

Нормальный уровень силы – необходимый фактор для хорошего здоровья, бытовой, профессиональной трудоспособности.

Дальнейшее повышение уровня силы выше нормативного не влияет на устойчивость к заболеваниям и рост профессиональной трудоспособности, где требуется значительная физическая сила.

Гибкость и методика ее развития.

Под гибкостью понимают способность к тах по амплитуде движениям в суставах. Гибкость - морфофункциональное двигательное качество. Она зависит:

- от строения суставов;
- от эластичности мышц и связочного аппарата;
- от механизмов нервной регуляции тонуса мышц.

Различают активную и пассивную гибкость.

Активная гибкость - способность выполнять движения с большой амплитудой за счет собственных мышечных усилий.

Пассивная гибкость - способность выполнять движения с большой амплитудой за счет действия внешних сил (партнера, тяжести). Величина пассивной гибкости выше показателей активной гибкости.

В последнее время получает распространение в спортивной литературе термин “специальная гибкость” - способность выполнять движения с большой амплитудой в суставах и направлениях, характерных для избранной спортивной специализации. Под “общей гибкостью” в таком случае понимается гибкость в наиболее крупных суставах и в различных направлениях.

Кроме перечисленных внутренних факторов, на гибкость влияют и внешние факторы: возраст, пол, телосложение, время суток, утомление, разминка. Показатели гибкости в младших и средних классах (в среднем) выше показателей старшеклассников; наибольший прирост активной гибкости отмечается в средних классах.

Половые различия определяют биологическую гибкость у девочек на 20-30% выше по сравнению с мальчиками. Лучше она сохраняется у женщин и в последующей возрастной периодике.

Время суток также влияет на гибкость, с возрастом это влияние уменьшается. В утренние часы гибкость значительно снижена, лучшие показатели гибкости отмечаются с 12 до 17 часов.

Утомление оказывает существенное и двойственное влияние на гибкость. С одной стороны, к концу работы снижаются показатели силы мышц, в результате чего активная гибкость уменьшается до 11%. С другой стороны, снижение возбуждения силы способствует восстановлению эластичности мышц, ограничивающих амплитуду движения. Тем самым повышается пассивная гибкость, подвижность увеличивается до 14%.

Неблагоприятные температурные условия (низкая температура) отрицательно влияют на все разновидности гибкости. Разогревание мышц в подготовительной части учебно-тренировочного занятия перед выполнением основных упражнений повышает подвижность в суставах.

Мерилом гибкости является амплитуда движений. Для получения точных данных об амплитуде движений используют методы световой регистрации: кино съемку, циклографию, рентгено-телевизионную съемку и др. Амплитуда движений измеряется в угловых градусах или в сантиметрах.

Средства и методы.

Средством развития гибкости являются упражнения на растягивания. Их делят на 2 группы: активные и пассивные.

Активные упражнения:

- однофазные и пружинистые (сдвоенные, строенные) наклоны;
- маховые и фиксированные;
- статические упражнения (сохранение неподвижного положения с максимальной амплитудой).

Пассивные упражнения: поза сохраняется за счет внешних сил. Применяя их, достигают наибольших показателей гибкости. Для развития активной гибкости эффективны упражнения на растягивание в динамическом режиме.

Общее методическое требование для развития гибкости - обязательный разогрев (до потоотделения) перед выполнением упражнений на растягивание.

Взаимное сопротивление мышц, окружающих суставы, имеет охранительный эффект. Именно поэтому воспитание гибкости должно с запасом обеспечивать требуемую max амплитуду движений и не стремиться к предельно возможной степени. В последнем случае это ведет к травмированию (растяжению суставных связок, привычным вывихам суставов), нарушению правильной осанки.

Мышцы малорастяжимы, поэтому основной метод выполнения упражнений на растягивание - повторный. Разовое выполнение упражнений не эффективно. Многократные выполнения ведут к суммированию следов упражнения и увеличение амплитуды становится заметным. Рекомендуется выполнять упражнения на растягивание сериями по 6-12 раз, увеличивая амплитуду движений от серии к серии. Между сериями целесообразно выполнять упражнения на расслабление.



Серии упражнений выполняются в определенной последовательности:

- для рук;
- для туловища;
- для ног.

Более успешно происходит воспитание гибкости при ежедневных занятиях или 2 раза в день (в виде заданий на дом). Наиболее эффективно комплексное применение упражнений на растягивание в следующем сочетании: 40% упражнений активного характера, 40% упражнений пассивного характера и 20% - статического. Упражнения на растягивание можно включать в любую часть занятий, особенно в интервалах между силовыми и скоростными упражнениями.

В младшем школьном возрасте преимущественно используются упражнения в активном динамическом режиме, в среднем и старшем возрасте - все варианты. Причем если в младших и средних классах развивается гибкость (развивающий режим), то в старших классах стараются сохранить достигнутый уровень ее развития (поддерживающий режим). Наилучшие показатели гибкости в крупных звеньях тела наблюдаются в возрасте до 13-14 лет.

Заканчивая рассмотрение развития физических качеств в процессе физического воспитания, следует акцентировать внимание на взаимосвязи их развития в школьном возрасте. Так, развитие одного качества способствует росту показателей других физических качеств. Именно эта взаимосвязь обуславливает необходимость комплексного подхода к воспитанию физических качеств у школьников.

Значительные инволюционные изменения наступают в пожилом и старческом возрасте (в связи с измен

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Принятие решений**

#### **Цель дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний у студентов о принципах применения математических моделей, методов и алгоритмов для выбора эффективных решений при решении различных организационно-технических задач.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи включают в себя следующее: сформировать комплексные знания и практические навыки в структурировании, анализе и решении проблемы; привить обучающимся умения квалифицированного использования математического аппарата и пакетов прикладных программ для решения задач принятия решений.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Принципы принятия решений в бизнес-контексте.
2. Варианты выбора различных типов решений и их характеристики.
3. Различные модели принятия решений и лежащие в их основе принципы.
4. Роль критического мышления в эффективном принятии решений.
5. Влияние личных ценностей, предубеждений и эмоций на принятие решений.
6. Этических соображений в процессе принятия решений.
7. Инструменты и методы принятия решений.

##### **уметь:**

1. Анализировать бизнес-проблемы и выявлять необходимость принятия решений.
2. Оценивать доступные варианты и потенциальные результаты в сценарии принятия решений.
3. Применять модели и методы принятия решений к реальным ситуациям.

4. Оценивать риски и неопределенности, связанные с различными вариантами решения.
5. Используйте инструменты принятия решений, такие как деревья решений, анализ затрат и результатов и анализ сценариев.
6. Принимать обоснованные решения, учитывая ряд факторов и точек зрения.
7. Разрабатывать стратегические планы и согласовывать процесс принятия решений с целями организации.

**владеть:**

1. Навыком применения критического мышления: оценка информации, отделение фактов от мнений и анализ сложные проблемы для принятия обоснованных решений.
2. Навыком решения проблем: выявление проблем, определение целей, разработка альтернативных решений и выбор наиболее подходящего курса действий.
3. Навыком эффективной коммуникации: эффективно формулировать процессы принятия решений, представлять результаты и сообщать о решениях заинтересованным сторонам.
4. Навыком проявления сотрудничества: работайте в группах, чтобы анализировать сценарии принятия решений, делиться идеями и достигать консенсуса.
5. Навыком этического принятия решений: продемонстрировать этическое обоснование и рассмотреть моральные последствия решений.
6. Навыком адаптивности: коррекция подходов к принятию решений с учетом меняющихся обстоятельств и новой информации.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в дисциплину

Краткий план занятия. Теории принятия решений. Мотивация принятия решений. Люди и их роли в процессе принятия решений. Элементы процесса принятия решений и классификация задач. Классификация моделей и методов принятия решений. Прохождение вопроса, содержащего представление о проблемах, анализируемых в ходе курса. Обсуждение вариантов решения проблем.

2. Математическая практика.

Построение графиков функций. Решение системы двух линейных уравнений. Нахождение корней и вершин квадратичной функции. Вычисление арифметических и геометрических рядов. Максимум/минимум двух линейных функций. Нахождение производных простых функций.

3. Роль случая в принятии решений

Пример разыгрывания лотереи в контексте принятия решений в условиях неопределённости – ожидаемая ценность и ожидаемая полезность. Нахождение ожидаемой ценности/полезности в примерах. Определение лотерей и их ожидаемых значений. Максимизация ожидаемой ценности/полезности. Лотереи как эквивалент гарантии. Демонстрация уверенности эквивалентна на примерах. Определение эквивалента определенности. Эквивалент максимальной уверенности.

#### 4. Неопределенность и время – ожидаемая дисконтированная стоимость и полезность

Иллюстрация значения дисконтированного ожидаемого значения на примере. Определение ожидаемой дисконтированной стоимости и полезности. Расчет ожидаемой дисконтированной стоимости/полезности. Неопределенность и время – выбор страховки и моральный риск. Расчет ожидаемой полезности со страховкой и без нее. Выбор между двумя страховыми планами. Выбор оптимального уровня страхования. Демонстрация проблемы морального риска.

#### 5. Принятие решений в условиях конфликта.

Теория игр как инструмент поддержки принятия решений. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в чистых стратегиях. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры 2x2. Игровые модели сотрудничества и конкуренции.

#### 6. Задачи принятия решений в условиях риска.

Критерий ожидаемого значения (прибыли или расходов). Критерий минимального риска. Деревья решений. Многоуровневые деревья решений.

#### 7. Задачи принятия решений в условиях определенности.

Моделирование однокритериальных задач принятия решения. Модели и методы линейного программирования. Примеры и формы записи задач линейного программирования. Графическое решение задач линейного программирования. Модификации задач линейного программирования: задачи транспортного типа, задача производства с запасами, задача о назначениях. Использование надстройки Поиск решения Excel для решения задач принятия решений в условиях определенности.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Психология**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование у студентов целостного научно-обоснованного представления о методологических и методических приемах получения эмпирического знания в современной психологии.

#### **Задачи дисциплины:**

Дать студентам инструментарий для работы в области психологии, освоить методологию психологии как науки с фокусом на бизнес- и управленческие проблемы, а также овладение методиками анализа и интерпретаций исследований человеческого поведения с психологической точки зрения.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- о предмете психологии в историческом контексте ее развития, о специфике психологии как самостоятельной науки;
- об основных направлениях и задачах современной психологической науки, ее методических подходах и методологических принципах;
- закономерности и механизмы функционирования и развития психофизиологических основ психики, личности человека в норме и патологии.

##### **уметь:**

- объяснять с позиций психологических и психофизиологических теорий и концепций особенности психики человека и его личности и особенности его поведения.

##### **владеть:**

- навыками анализа реальных психологических ситуаций, связанных с учебной и профессиональной деятельностью;
- основными приемами диагностики психологических свойств и состояний, характеристик психических процессов.

## **Темы и разделы курса:**

1. Психология как наука. Структура и методы психологического знания. История развития представлений о предмете психологической науки

Предмет и объект психологии. Основные этапы развития представлений о предмете психологии. Психология в системе естественных и общественных научных дисциплин. Отрасли психологии. Принципы психологии. Методы психологии. Задачи современной психологии.

2. Понятие и функции психики. Происхождение и развитие психики в филогенезе и в онтогенезе

Возникновение и развитие психики в филогенезе. Стадии развития психики в животном мире. Чувствительность как элементарная форма психики. Сознание и психика. Культурно-историческая теория развития высших психических функций. Сознание – высшая форма развития психики. Структура сознания. Неосознаваемые явления в психике, их классификация. Защитные механизмы и факторы их осознания.

3. Основы психологии личности и индивидуальности. Темперамент и характер личности

Понятие личности в философии, психологии и социологии. Сущность понятий: индивид, субъект деятельности, личность, индивидуальность. Современные подходы к структуре личности в отечественной и зарубежной психологии. Категории личности в зарубежной психологии. Проблема типологии личности. Развитие личности. Личность как предмет психологического исследования. Понятие о темпераменте. Физиологические основы темперамента. Основные свойства темперамента. Типы темперамента. Понятие о характере. Характерологические модели. Структура характера. Понятие о социальном характере и акцентуации характера.

4. Психология мотивации и потребностей

Понятие о потребностях. Виды потребностей. Понятие о мотивах. Виды мотивов. Внутренне организованная мотивация. Внешне организованная мотивация. Теории мотивации в зарубежной психологии. Методы изучения мотивации и мотивов.

5. Психология эмоций и воли

Основные проблемы психологии эмоций. Эмоции и процессы познания. Предметность эмоций. Эмоции и мотивация. Функции эмоций. Возможные основания классификации эмоций. Основные направления развития представлений об эмоциях. Эмоциональные состояния. Экспериментальное исследование эмоций. Понятие о чувствах. Физиологические основы чувств. Формы протекания чувств. Высшие чувства. Основные базовые состояния (конфликт, фрустрация, стресс, кризис). Воля как высший уровень регуляции. Физиологические основы воли. Структура волевого акта. Качества воли. Теории воли.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Риск-менеджмент**

#### **Цель дисциплины:**

– формирование у обучающихся фундаментальных теоретических знаний и практических навыков в области управления риском, основанных на понимании терминологии и методов риск-менеджмента, методике анализа риска и оценке результатов мероприятий по его снижению и нейтрализации, способностей определять круг задач в рамках реализации риск-менеджмента на предприятии, выбора оптимальных способов решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

#### **Задачи дисциплины:**

- сформировать способности выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- изучить круг основных рисков, присущих осуществлению проектной деятельности;
- сформировать представление о теоретических и практических основах управления рисками;
- изучить закономерности формирования планов по управлению рисками;
- овладеть методами качественного и количественного анализа рисков.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- природу и виды риска;
- методы анализа рыночных и валютных рисков, риска процентной ставки, рисков инвестиционных проектов;
- методы качественной и количественной оценки предпринимательских рисков, рисков инвестиционных проектов;
- эффективные инструменты управления рисками.

##### **уметь:**

- проводить анализ форм проявления риска, выявить системные и несистемные риски;

- проводить анализ рисков обусловленных вероятностью и рисков, обусловленных неопределенностью;
- проводить анализ и оценку своп-риска, кредитоспособности заемщиков, диверсификацию кредитного портфеля, определять волатильность и способы ее моделирования;
- выбрать эффективные инструменты управления рисками с применением позиционных лимитов, структурных лимитов и лимитов «стоп-лосс».

**владеть:**

- навыками анализа рыночных рисков, рисков инвестиционных проектов;
- навыками количественной оценки рисков инвестиционных проектов, и методиками минимизации риска ликвидности;
- навыками использования диверсификации, хеджирования, ограничения и страхования в качестве эффективных инструментов управления рисками.

**Темы и разделы курса:**

1. Основы риск-менеджмента в предпринимательстве

Содержание предпринимательского риска. Концепция приемлемого риска. Цель и задачи риск-менеджмента. Модель риск-менеджмента. Технология риск-менеджмента. Выявление факторов риска. Идентификация факторов риска. Основы построения системы факторов риска. Классификационная схема видов риска в деятельности предприятий.

2. Показатели оценки предпринимательского риска

Предпринимательские потери и зоны риска. Математические модели оценки риска. Система показателей оценки риска. Абсолютные показатели оценки риска. Относительные показатели оценки риска. Вероятностные показатели оценки риска. Статистические показатели оценки риска.

3. Критерии принятия рискованного решения

Система критериев принятия рискованного решения. Критерии принятия решения в условиях неопределенности. Критерии принятия решения в условиях стохастической неопределенности. Критерии принятия решения в условиях нестохастической неопределенности.

4. Методы анализа и модели оценки риска результатов инвестиционного планирования

Содержание планирования и структура бизнес-плана. Идентификация рисков результатов планирования и методы их анализа. Модели оценки риска результатов планирования на основе расчета точки безубыточности. Модель оценки динамики зон риска результатов



планирования на основе определения предельных издержек и цены продукции. Механизм управления производственным риском.

#### 5. Управление предпринимательским риском

Механизмы нейтрализации риска. Средства разрешения риска. Приемы снижения степени риска. Методы компенсации риска.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Случайные процессы**

#### **Цель дисциплины:**

- дать студентам основы теории случайных процессов и продемонстрировать возможность приложений изучаемого материала к задачам, возникающим в экономике, финансовой математике, оптимизации и управлении, обеспечив тем самым;
- формирование базовых знаний по теории случайных (стохастических) процессов для дальнейшего использования в разнообразных приложениях;
- овладение методами анализа случайных явлений и процессов;
- формирование математической культуры и исследовательских навыков при изучении вероятностных моделей эволюции (динамики) систем, используемых в бизнес-приложениях (в исследовании операций, макроэкономике, финансах, маркетинге).

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков, связанных с применениями теории случайных процессов, а именно;
- свободное владение базовыми понятиями, формулами и классическими схемами;
- знание основных теорем и границ их применимости;
- развитие умения строить математические модели, отражающие те или иные стороны динамики случайных явлений, и судить об адекватности моделей.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- определения, основные свойства объектов изучения теории случайных процессов, формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.

##### **уметь:**

- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории случайных процессов, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, применять и доказывать основные

**владеть:**

- разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа стохастических моделей.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Понятие случайного процесса. Примеры.

Понятие случайного процесса. Примеры. Фундаментальная теорема Колмогорова о согласованных распределениях. Траектории процесса и его числовые характеристики (математическое ожидание, ковариационная функция). Условное математическое ожидание и его свойства.

## 2. Процессы восстановления. Процессы с независимыми приращениями.

Модели случайных блужданий. Процессы восстановления. Процессы с независимыми приращениями.

## 3. Пуассоновский процесс и его свойства.

Пуассоновский процесс и его свойства. Модель страхования Крамера – Лундберга.

## 4. Цепи Маркова. Однородные цепи.

Цепи Маркова. Переходные вероятности и их свойства. Однородные цепи Маркова. Некоторые задачи управления для марковских цепей, связанные с оптимизацией дохода фирмы.

## 5. Стационарное распределение цепи.

Компьютерное моделирование цепей Маркова с дискретным временем и конечным пространством состояний. Стационарное распределение. Предельное поведение переходных вероятностей.

## 6. Метод Монте-Карло по марковским цепям.

Метод Монте-Карло по марковским цепям (алгоритм Метрополиса – Хастингса). Методы стохастической оптимизации.

## 7. Процессы рождения и гибели.

Цепи Маркова с непрерывным временем. Процессы рождения и гибели. Системы прямых и обратных дифференциальных уравнений Колмогорова.

## 8. Приложения марковских цепей в теории массового обслуживания.

Приложения марковских цепей в теории массового обслуживания. Формулы Эрланга.

## 9. Гауссовские процессы.

Гауссовские процессы. Формула Райса. Фильтр Кальмана – Бьюси.

## 10. Стационарные процессы (в узком и широком смыслах).

Стационарные процессы (в узком и широком смысле). Процессы автогрегрессии и скользящего среднего, их обобщения. Спектральная плотность стационарного в широком смысле процесса и ее оценивание.

11. Задачи прогноза случайного процесса.

Задачи регрессии и прогноза случайного процесса. Введение в теорию риска.

12. Мартингалы и их свойства.

Мартингалы. Марковские моменты. Теорема Дуба об остановке. Задача о разорении игрока.

13. Винеровский процесс и его свойства.

Винеровский процесс (броуновское движение) и его свойства. Теорема Башелье.

14. Элементы стохастического анализа. Формула Ито и ее применение.

Элементы стохастического анализа. Построение интеграла Ито. Формула Ито. Примеры применения. Понятие о стохастическом дифференциальном уравнении.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Создание стартапа**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование у обучающихся теоретических и практических навыков по ведению проектной деятельности.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать знания о ведении проектной деятельности.
2. Подготовить и представить финансовую информацию о проектах для потенциальных инвесторов.
3. Сформировать навыки системного решения вопросов по организации работы над проектом.
4. Обучиться целостно воспринимать нормативно-правовое поле.
5. Освоить навыки защиты проекта.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Концепции и методологии развития стартапов.
2. Существующие бизнес-модели и ценностные предложения.
3. Основы проведения анализа рынка и таргетинга клиентов.
4. Концепции разработки продукта и минимально жизнеспособного продукта (MVP).
5. Основы вариантов финансирования и стратегии для стартапов.
6. Правовые и нормативные аспекты, связанных со стартапами.
7. Технологии цифрового маркетинга и техники роста.
8. Основы проведения конкурентного анализа и позиционирования на рынке.

##### **уметь:**

1. Разрабатывать и уточнять бизнес-планы и стратегии запуска.

2. Применять дизайн-мышление и ориентированные на пользователя подходы в разработке продукта.
3. Оценивать и учиться на ошибках и менять стратегии, если это необходимо.
4. Использовать технологии и цифровые инструменты для развития бизнеса.
5. Анализировать рыночный спрос и соответствующим образом согласовывать стартовые предложения.
6. Определять и использовать доступные ресурсы и сети наставничества.
7. Идти на просчитанный риск и принимать взвешенные решения.
8. Настойчиво двигаться и сохранять мотивацию перед сложностями профессиональной деятельности.
9. Понимать и удовлетворять потребности различных сегментов клиентов.

**владеть:**

1. Коммуникативными навыками для эффективного взаимодействия в команде и подачи идей.
2. Навыками решения проблем для выявления и решения проблем запуска.
3. Навыками критического мышления для анализа тенденций рынка, конкуренции и потребностей клиентов.
4. Навыками управления проектами для планирования и реализации стартап-инициатив.
5. Навыками ведения переговоров и убеждения для привлечения инвесторов и партнерства.
6. Навыками маркетинга и продаж для продвижения товаров/услуг и привлечения клиентов.
7. Коммуникативными навыками для построения отношений с наставниками, консультантами и потенциальными клиентами.
8. Навыками финансовой грамотности для управления бюджетами, денежными потоками и финансовым планированием.
9. Лидерскими и командообразующими навыками для создания и руководства стартап-командой.
10. Навыками адаптивности и гибкости для навигации в непредсказуемой среде запуска.

**Темы и разделы курса:**

1. Создание стартапа

Методы и технологии. Виды стартапов. Анализ. Формулирование идеи проекта. Анализ проекта.

2. Управление продуктом и проектами

Экономические показатели проекта. Финансовые показатели проекта. Расчет показателей разрабатываемого проекта. Патентование.

### 3. Инновационное и технологическое предпринимательство

Технологические предприниматели. Инновации. законодательство. Знакомство с различными бизнес-моделями. Кампаративный анализ бизнес-моделей. Разработка технологического проекта.

### 4. Принятие решений в области финансов

Разбор возможных бизнес-рисков. Выявление рисков разрабатываемого проекта. Определение показателей и реперных точек по улучшению. Варианты решений. Анализ решений.

### 5. Стартап-акселератор

Стартап-акселератор: бизнес-акселераторы. Менторы, трекеры. Методы повышения инвестиционной привлекательности проекта. Выработка бизнес модели.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Стратегия, организации и бизнес-модели**

#### **Цель дисциплины:**

Главной целью дисциплины является обеспечение всестороннего понимания методов стратегического управления, используемых компаниями, и важности бизнес-моделей для достижения конкурентного преимущества.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Познакомиться с концепцией стратегического управления и его значением в деловом мире.
2. Изучить различные типы бизнес-стратегий и их применение в реальных сценариях.
3. Понять роль бизнес-моделей в создании и поддержании конкурентного преимущества.
4. Проанализировать тематические исследования успешных компаний и извлечь ценную информацию.
5. Развивать критическое мышление, навыки решения проблем и принятия решений в контексте бизнес-стратегий и моделей.
6. Получить практические инструменты и основы для разработки и оценки бизнес-стратегий и моделей.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Фундаментальные концепции и теории стратегического управления.
2. Различные типы бизнес-стратегий (например, лидерство по затратам, дифференциация, фокус) и их применение в реальных сценариях.
3. Методы отраслевого анализа и концепции конкурентного преимущества.
4. Разнообразие бизнес-моделей и их элементов, таких как ценностное предложение, сегменты клиентов, модели доходов и структура затрат.
5. Кейс-исследования успешных компаний и их стратегий, позволяющих извлечь ценную информацию.



**уметь:**

- 1.Применять концепции стратегического управления к различным бизнес-сценариям.
- 2.Анализировать внутренние и внешние факторы, влияющие на принятие стратегических решений.
- 3.Формулировать эффективные бизнес-стратегии на основе анализа динамики отрасли и конкурентных сил.
- 4.Проводить оценку и адаптацию бизнес-моделей к изменяющимся требованиям рынка.
- 5.Интерпретировать и извлекать уроки из кейс-исследований успешных компаний, чтобы информировать процессы принятия стратегических решений.

**владеть:**

1. Навык проявления критического мышления: анализировать и оценивать сложные бизнес-ситуации, выявлять проблемы и генерировать инновационные решения.
2. Навык решения проблем: применять стратегические рамки, инструменты и модели для решения бизнес-задач и принятия обоснованных решений.
3. Навык принятия решений: оценивать несколько вариантов, учитывая их потенциальные риски и выгоды, и выбирать наиболее подходящее стратегическое направление.
4. Навык проведения эффективной коммуникации: эффективно доносить стратегические идеи как в устной, так и в письменной форме до различных заинтересованных сторон.
5. Навык сотрудничества: работать в команде, участвовать в групповых обсуждениях и проектах, а также конструктивно способствовать достижению общих целей.
6. Навык адаптивности: адаптировать стратегии и бизнес-модели в ответ на динамичные рыночные условия и меняющиеся организационные потребности.
7. Навык проявления лидерства: влияние на других и направление стратегических инициатив, создание видения будущего успеха организации.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в дисциплину
  - Определение и значение стратегического управления
  - Ключевые компоненты процесса стратегического управления
  - Анализ и стратегическое планирование
2. Формулировка бизнес-стратегии
  - Типы бизнес-стратегий (например, лидерство по издержкам, дифференциация, фокус)
  - Анализ отрасли и конкурентное преимущество

- SWOT-анализ и стратегическое позиционирование

### 3. Реализация бизнес-стратегии

- Организационная структура и дизайн
- Распределение ресурсов и стратегический контроль
- Оптимизация бизнес-процессов

### 4. Бизнес-модели и конкурентное преимущество

- Понимание бизнес-моделей и их элементов
- Ценностное предложение и потребительские сегменты
- Модели доходов и структура затрат

### 5. Тематические исследования по стратегическому менеджменту

- Анализ успешных компаний и их стратегий
- Уроки, полученные от лидеров отрасли
- Адаптация стратегий к изменяющейся динамике рынка

### 6. Оценка и адаптация бизнес-моделей

- Инструменты для оценки бизнес-моделей (Business Model Canvas и др.)
- Выявление областей для улучшения и инноваций
- Стратегический поворот и адаптация к новым условиям

### 7. Инновационные бизнес-модели и управление цифровой трансформацией

- Необходимость инновационной бизнес-модели. Lean (бережливые) трансформации.
- Типы инноваций бизнес-моделей, включая ценностное предложение, потоки доходов и дизайн экосистемы.
- Изучение успешных примеров компаний, которые трансформировали свои бизнес-модели
- Решение проблем и рисков, связанных с цифровой трансформацией.

- Разработка дорожной карты для успешных инициатив трансформации.
- Обсуждение управления организационными изменениями и роли руководства

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Теоретическая механика**

#### **Цель дисциплины:**

Изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. Помимо этого, при изучении аналитической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

#### **Задачи дисциплины:**

Изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики.

Овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений.

Формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений аналитической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий.

Ознакомление студентов с историей и логикой развития аналитической механики.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

Основные понятия и концепции аналитической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях;

Основные механических величины, их определения, смысл и значения для аналитической механики;

Основные модели механических явлений, идеологию моделирования механических систем и принципы построения математических моделей механических систем;

Основные методы исследования равновесия и движения механических систем, основных алгоритмов такого исследования.

**уметь:**

Интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата.

Пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла.

Объяснять характер поведения механических систем с применением основных теорем механики и их следствий.

Записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, кватернионы, линейные операторы).

Применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также основные алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач.

Пользоваться при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий.

**владеть:**

Навыками и методами построения и исследования математических моделей при решении задач механики.

Навыками применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях.

Основными теоретическими подходами аналитической механики и методами анализа и решения соответствующих уравнений.

Навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем.

**Темы и разделы курса:**

1. Кинематика точки

Траектория, скорость, ускорение. Естественный (сопровождающий) трехгранник. Разложение скорости и ускорения в осях трехгранника. Криволинейные координаты точки. Разложение скорости и ускорения точки в локальном базисе криволинейных координат. Коэффициенты Ламе.

2. Кинематика твердого тела (кинематика систем отсчета)

Твердое тело. Разложение движения тела на поступательное движение и вращение (движение с неподвижной точкой). Способы задания ориентации твердого тела: углы Эйлера, матрицы направляющих косинусов.

Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Распределение скоростей и ускорений в твердом теле (формулы Эйлера и Ривальса). Кинематический винт твердого тела.

Кинематика сложного движения. Сложение скоростей и ускорений точек в сложном движении. Вычисление угловой скорости и углового ускорения тела в сложном движении. Кинематические уравнения движения твердого тела в углах Эйлера. Прецессионное движение твердого тела.

### 3. Основные теоремы динамики

Определения: внешние и внутренние силы, импульс (количество движения), момент импульса (кинетический момент, момент количества движения), кинетическая энергия, центр масс, момент силы, элементарная работа и мощность силы. Теоремы Кенига для кинетической энергии и момента импульса. Теоремы об изменении импульса, момента импульса и кинетической энергии в инерциальных системах отсчета.

Потенциальные, гироскопические, диссипативные силы. Критерий потенциальности сил. Консервативные системы, закон сохранения энергии.

Неинерциальные системы отсчета, силы инерции. Основные теоремы динамики в неинерциальных системах отсчета.

### 4. Движение материальной точки в центральном поле

Законы сохранения. Уравнение Бине. Поле всемирного тяготения. Уравнение конических сечений. Задача двух тел. Законы Кеплера.

### 5. Динамика твердого тела

Геометрия масс. Тензор инерции и эллипсоид инерции твердого тела. Главные оси инерции. Преобразование тензора инерции при повороте и параллельном переносе осей. Теорема Гюйгенса–Штейнера для тензора инерции. Кинетический момент и кинетическая энергия твердого тела.

Динамические уравнения Эйлера. Случай Эйлера; первые интегралы движения; геометрические интерпретации Пуансо. Движение динамически симметричного тела в случае Эйлера; параметры свободной регулярной прецессии. Случай Лагранжа; первые интегралы движения. Формула для момента, поддерживающего вынужденную регулярную прецессию динамически симметричного твердого тела.

Эквивалентные преобразования системы сил, действующих на твердое тело. Алгоритм сведения к винту.

## 6. Лагранжева механика

Понятие механической связи. Классификация связей. Виртуальные перемещения. Общее уравнение динамики для системы материальных точек с идеальными связями. Конфигурационное многообразие голономной системы с конечным числом степеней свободы. Обобщенные координаты. Уравнения Лагранжа. Обобщенные силы. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил; функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа в неинерциальных системах отсчета.

Свойства уравнений Лагранжа: ковариантность, невырожденность (приведение к нормальному виду Коши). Структура кинетической энергии. Стационарно заданные системы (стационарная параметризация); потенциальные, гироскопические, диссипативные силы. Первые интегралы лагранжевых систем: циклические интегралы, обобщенный интеграл энергии (интеграл Пенлеве–Якоби).

## 7. Условия равновесия материальной системы

Определение положения равновесия. Условия равновесия системы с идеальными связями. (принцип виртуальных перемещений). Условия равновесия голономных систем.

## 8. Устойчивость

Определение устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости положения равновесия. Теоремы прямого метода Ляпунова для автономных систем: теоремы Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости, теорема Четаева о неустойчивости, теорема Барбашина–Красовского об условиях асимптотической устойчивости и неустойчивости.

Теорема Лагранжа–Дирихле об устойчивости равновесия консервативных механических систем. Условия неустойчивости консервативных систем по квадратичной части потенциальной энергии. Понятие о бифуркации. Случаи потери устойчивости для систем с потенциалом, зависящим от параметра. Влияние гироскопических и диссипативных сил на устойчивость равновесия. Теорема об асимптотической устойчивости строго диссипативных систем.

Первый метод Ляпунова исследования устойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости по линейному приближению (без доказательства). Критерий Рауса–Гурвица (без доказательства). Два сценария потери устойчивости: дивергенция и флаттер.

## 9. Малые колебания консервативных систем

Малые колебания консервативных систем вблизи устойчивого положения равновесия. Уравнение частот. Главные (нормальные) координаты. Общее решение. Случай кратных корней.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Теория вероятностей**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование базовых знаний по теории вероятностей для дальнейшего использования в других областях математики, естественнонаучных и гуманитарных дисциплинах;
- формирование математической культуры и исследовательских навыков;
- овладение методами анализа случайных явлений и процессов.

#### **Задачи дисциплины:**

- приобретение обучающимися теоретических знаний, связанных с аксиоматикой теории вероятностей и ее применениями;
- умение распознавать и выделять вероятностные закономерности;
- свободное владение основными понятиями (вероятностное пространство, случайная величина, независимость и т.д.), формулами (полной вероятности, Байеса и др.) и классическими схемами (Бернулли, полиномиальной и др.);
- знание основных теорем (законы больших чисел, центральная предельная теорема и др.) и границы их применимости;
- развитие теоретико-вероятностной интуиции, т.е. умения строить математические модели, правильно отражающие те или иные стороны случайных явлений.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- понятие вероятностного пространства;
- определения независимости событий и классов событий;
- определения случайной величины и связанных с ней числовых характеристик (математическое ожидание, дисперсия, моменты);
- понятия независимости случайных величин, ковариации и коэффициента корреляции;



- определения и свойства функции распределения, плотности, производящей функции, характеристической функции;
- виды сходимости последовательностей случайных величин (почти наверное, по вероятности, в среднем квадратическом, по распределению) и соотношения между ними.

**уметь:**

- применять основные теоремы и формулы:
- формулу полной вероятности,
- формулу Байеса,
- теоремы сложения и умножения,
- предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа,
- законы больших чисел Бернулли, Чебышева и Хинчина,
- центральную предельную теорему.

**владеть:**

- основными приемами построения вероятностного пространства;
- комбинаторной техникой вычисления вероятности и приемами вычисления геометрических вероятностей;
- аналитическими методами теории вероятностей, связанными с применением производящих и характеристических функций;
- приближенными методами вычислений, основанными на применении предельных теорем.

**Темы и разделы курса:**

1. Вероятностное пространство и дискретная вероятностная модель.

Теоретико-множественная модель событий. Определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрические вероятности. Алгебры множеств и разбиения. Простейшие свойства вероятности на конечной алгебре событий. Теорема сложения. Условная вероятность. Теорема умножения, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимость событий.

2. Последовательности независимых испытаний.

Схема Бернулли. Вероятностное пространство, описывающее схему Бернулли, и биномиальное распределение. Предельные теоремы: теорема Пуассона и локальная теорема Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема и полиномиальное распределение.

3. Дискретные случайные величины.

Индикаторы событий и их свойства. Законы распределения дискретных случайных величин. Определение и свойства математического ожидания и дисперсии. Целочисленные случайные величины и производящие функции.

#### 4. Общая модель вероятностного пространства.

Последовательности множеств, верхний и нижний пределы. Сигма-алгебры множеств. Счетная аддитивность и непрерывность функции множеств. Общее определение случайной величины, функция распределения. Абсолютно непрерывные случайные величины: плотность распределения, определение математического ожидания. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Совместное распределение и независимость случайных величин. Мультипликативное свойство математического ожидания. Ковариация и коэффициент корреляции, ковариационная матрица. Задача линейного оценивания.

#### 5. Законы больших чисел и центральная предельная теорема.

Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел в форме Бернулли и форме Чебышева. Полиномы Бернштейна. Определение и свойства характеристических функций. Характеристические функции некоторых распределений. Формула обращения и теорема сходимости (без доказательства). Виды сходимости последовательностей случайных величин. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел в форме Хинчина.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Теория динамических систем**

#### **Цель дисциплины:**

Целью курса является формирование базовых знаний и профессиональных компетенций

- в основах теории динамических систем и умении применять эту теорию на практике при решении задач;
- в методике построения динамических моделей физических процессов и организации самостоятельного исследования физических явлений.
- в развитии навыков применения специальных математических методов при исследовании сложных динамических систем.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачами данного курса являются:

освоение знаний о динамических явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира; знакомство с основами теории динамических систем механики как одной из фундаментальных физических и математических теорий;

применение знаний для объяснения явлений природы, принципов работы устройств, решения физических задач, обладающих динамическими свойствами;

формирование готовности студентов к самостоятельной профессиональной деятельности по разработке динамических моделей физических явлений и применению специальных математических методов к исследованию этих моделей.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основы теории динамических систем;
- условия применимости методов теории динамических систем в том или ином случае;
- основные методы исследования сложных динамических систем.

**уметь:**

- Строить динамические модели физических явления;
- применять методы теории динамических систем для решения конкретных задач
- пользоваться методами теории динамических систем для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

**владеть:**

- Навыками работы с литературой по динамическим системам и смежным дисциплинам;
- навыками математической формулировки динамических проблем;
- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач.

**Темы и разделы курса:****1. Понятие о динамической системе и фазовом пространстве**

Понятие о динамических системах. Математическая модель динамической системы. Фазовое пространство. Фазовая траектория. Консервативные и диссипативные системы. Линейные и нелинейные системы. Потоки и каскады. Примеры динамических систем разной физической природы.

**2. Устойчивые, асимптотически устойчивые и неустойчивые положения равновесия, локальные бифуркации в одномерных системах**

Регулярная динамика. Бифуркации. Фазовые потоки на прямой. Геометрическое представление решений ОДУ. Линеаризация вблизи неподвижной точки. Бифуркации фазовых потоков на прямой. Фазовые потоки на плоскости. Стационарные точки, линеаризация и устойчивость. Предельные циклы. Бифуркации фазовых потоков на плоскости. Бифуркация Пуанкаре-Андронов-Хопфа. Теорема Пуанкаре-Бендиксона.

**3. Локальные бифуркации в двумерных системах, консервативные и диссипативные системы**

Характеристики динамического хаоса. Эргодичность и перемешивание. Отображение Пуанкаре. Показатель Ляпунова.

#### 4. Фазовые портреты на плоскости, предельные циклы, теорема Пуанкаре—Бендиксона

Понятие аттрактора и бассейна в динамических системах. Хаос в одномерных отображениях и диссипативных системах. Треугольное отображение. Логистическое отображение. Примеры хаотического поведения в непрерывных динамических системах. Аттракторы Лоренца и Рёсслера. Построение и интерпретация отображения Пуанкаре. Вычисление показателей Ляпунова.

#### 5. Примеры биологических и механических систем, модель «хищник–жертва»

Фракталы и хаотическая динамика. Понятие фрактального множества. Рекурсивное построение фракталов (ковёр Серпинского, кривая Дракона). Множества Мандельброта и Жюлиа. Связь фракталов с каскадом бифуркаций. Фрактальная размерность. Размерность и геометрическая структура аттракторов. Примеры хаотических и не хаотических аттракторов. Понятие странного аттрактора. Примеры систем, обладающих странными аттракторами.

#### 6. Самопроизвольное возникновение устойчивых периодических движений: предельные циклы

Логистическое отображение и переход к хаосу. Неподвижные точки и их устойчивость. Каскад бифуркаций удвоения периода и переход к хаосу Окна периода 3 в области хаотического режима. Самоподобие. Масштабная инвариантность. Универсальность Фейгенбаума. Непрерывные системы и переход к хаосу через бифуркации удвоения периода. Другие сценарии перехода к хаосу. Турбулентность.

#### 7. Логистическое отображение: переход от регулярной к хаотической динамике

Модель неустойчивого движения. Подкова Смейла. Символическая динамика. Сдвиг Бернулли.

#### 8. Отображение тент и понятие о топологической сопряженности и полусопряженности отображений

Гамильтоновы системы. Интегрируемость гамильтоновых систем. Теорема Лиувилля-Арнольда. Элементы теории возмущений интегрируемых гамильтоновых систем. Элементы теории КАМ. Нелинейный резонанс.

#### 9. Символическая динамика, пространство последовательностей и ее метрика, отображение сдвига

Переход от осциллятора Ван-дер-Поля к системе реакции-диффузии. Автоволны. Уравнение эйконала. Спиральные волны.

#### 10. Символическая динамика как метод изучения хаотических систем

Методы Монте Карло в математическом моделировании. Общее понятие о группе методов Монте Карло. Примеры вычисления числа  $\pi$ . Примеры вычисления интегралов. Вычисление многомерных интегралов. Случайные блуждания и уравнение теплопроводности. Алгоритм Метрополиса-Гастингса. Сэмплирование. Алгоритм имитации отжига. Модели Изинга и Поттса.

#### 11. Простейшие фракталы: размерность Хаусдорфа, канторово идеальное множество

Классификация и примеры. Моделирование роста шероховатой поверхности. Моделирование процесса образования речного русла. Модель Поттса для формирования сердечной ткани.

## 12. Подкова Смейла

Модель кучи с песком (ВТW-модель). Горение лесных массивов. Основы теории перколяции. Основная терминология. Постановки задач. Примеры применения. Перколяционные задачи и степенные законы распределения вероятностей.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Технологии и операционный менеджмент**

#### **Цель дисциплины:**

- формирование комплекса знаний и компетенций для ведения профессиональной деятельности в области управления производственными и сервисными системами в сфере высоких технологий.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать системные представления о функционировании операционных составляющих производственной деятельности.
2. Овладеть методами разработки производственной стратегии, понимать ее роль, значение и взаимосвязь с общей стратегией предприятия.
3. Уметь грамотно формулировать производственные задачи и владеть методологией их решения.
4. Овладеть методами выстраивания и управления системой качества, стандартизации и сертификации.
5. Изучить основные принципы и подходы к управлению производственными проектами.
6. Овладеть современными интегрированными программными продуктами, обеспечивающими эффективное управление и контроль производственной деятельности.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основные принципы управления операционной деятельностью на предприятии;
- особенности функционального операционного менеджмента на предприятии;
- понятийно-категориальный аппарат, связанный с операционными системами, самоорганизацией и управлением в производственном коллективе;
- типологию и топологию форм, структур и процессов производственного предприятия;
- функции, цели, эффективность и разновидности производственно-структурных подходов при исследовании предприятий.

**уметь:**

- грамотно формулировать операционные задачи и владеть методологией их решения;
- проектировать и моделировать операционные бизнес-процессы на предприятии;
- принимать стратегические решения в операционных(производственных) системах;
- готовить информационно-аналитическое обеспечения разработки стратегических, текущих и оперативных прогнозов, планов, бюджетов;
- использовать методологические и теоретические основы анализа производственных отношений, процессов экономического развития сложных операционных систем при проектировании производственных структур управления в организации.

**владеть:**

- методами установления целей операционной (производственной) стратегии, понимать ее роль, значение и взаимосвязь с общей стратегией предприятия;
- навыками исследования передового опыта в области управления операционными системами;
- методами оценки эффективности функционирования операционных (производственных) систем;
- навыками организационного проектирования и разработки бизнес-плана;
- методиками расчета социальной экономической целесообразности, синергетического эффекта различных форм организации жизнедеятельности операционных подсистем.

**Темы и разделы курса:****1. Понятие операционного менеджмента**

Определение операционного (производственного) менеджмента. «Производство» и «производительность» в производственном менеджменте. Типы производственного процесса. Основные подходы к формированию производственной программы. Эволюция производственных стратегий. Особенности производственного менеджмента в сфере высоких технологий.

**2. Стратегические решения в операционном менеджменте**

Процесс принятия решений. Модели для принятия решений. Теория принятия решений. Основные понятия, цели, задачи, инструменты производственной стратегии. Развитие производственной стратегии в контексте общей стратегии предприятия.

**3. Планирование и прогнозирование в операционном менеджменте**



Понятие и типы прогнозов. Прогнозные приближения. Временные интервалы прогнозирования. Сезонные колебания данных. Методы регрессионного и корреляционного анализа. Мониторинг и контроллинг прогноза. Процессы планирования. Содержание агрегатного планирования. Стратегии в агрегатном планировании. Методы агрегатного планирования. Дезагрегирование. Агрегатное планирование в сервисе. Иерархические системы планирования.

#### 4. Управление процессами в операционных системах

Планирование процессов. Расписание процессов. Контроллинг процессов. Техника управления процессами PERT и CPM. Метод PERT/Сost. Критика PERT и CPM. Альтернативный метод GERT. Планирование процессов с CPM/MRP.

#### 5. Система качества, стандартизация и сертификация

Система качества серии ISO. Политика предприятия в области качества. Стандартизация и сертификация. Государственные стандарты Российской Федерации в области качества. Технические условия. Международное сотрудничество в области качества.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Технологическое предпринимательство**

#### **Цель дисциплины:**

– приобретение комплекса теоретических знаний, умений и практических навыков, необходимых для решения основных задач, возникающих при коммерциализации сложных технологий, организации процесса технологического предпринимательства реализации инновационных проектов, в том числе, в высокотехнологичных областях.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить теоретические основы инновационной экономики и предпринимательства;
- освоить сущность ключевых понятий предпринимательства, вопросов мотивации, организации, обеспечения предпринимательской деятельности, в том числе коммерциализации инноваций и развития высокотехнологичного бизнеса;
- развить умения распознавать рыночные возможности, анализировать и моделировать проекты в сфере технологического предпринимательства;
- обучить приемами работы на рынке коммерциализации высоких технологий, самостоятельной разработки элементов предпринимательских проектов, презентации их результатов.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основные теории, базовые условия и важнейшие компоненты среды инновационного предпринимательства;
- принципы проектирования, организации, управления и оценки эффективности инновационных проектов технологического предпринимательства;
- основы научно-технического развития, мониторинга и государственной поддержки инновационной экономики и технологического предпринимательства;
- основы коммерциализации инноваций и развития технологического предпринимательства.

##### **уметь:**

- проектировать и управлять инновационными проектами технологического предпринимательства;
- применять на практике методы управления инновационными проектами технологического предпринимательства;
- проводить оценку эффективности инновационных проектов технологического предпринимательства.

**владеть:**

- приемами анализа компонентов среды инновационной экономики;
- методами планирования, организации, контроля и мониторинга реализации проектов технологического предпринимательства, оценки рисков предпринимательской и инновационной деятельности;
- методами оценки инвестиционной привлекательности и коммерческой эффективности инновационного проекта технологического предпринимательства.

**Темы и разделы курса:**

1. Понятие и сущность инноваций. Создание и развитие стартапа

Теория Шумпетера. Пять типичных нововведений. Инновации продуктов и инновации процессов. Международные определения инноваций. Руководство Осло. Свойства инноваций. Определение и сущность стартапа; методика "бережливого стартапа"; модель SPACE - модель, отражающая пространство (space) и орбиту "полета" бизнеса; HADI-цикл - методика циклического процесса проверки гипотез. Этапы развития стартапа; прототип, соответствие продукта ожиданиям целевого рынка; динамика роста; рост и укрепление позиций; масштабирование и захват рынков; публичное размещение акций.

2. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план

Генерирование бизнес-идей. Методы возникновения бизнес-идей. Мозговой штурм. Метод шести шляп. Коммерческая составляющая бизнес-идеи. Бизнес-решение. Создание бизнес-модели. Ценностное предложение. Формула прибыли. Ключевые ресурсы. Ключевые процессы. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план. Основные разделы бизнес-плана.

3. Разработка продукта и его вывод на рынок

Жизненный цикл продукта. Рынок и продукт-порядок взаимодействия. Методы разработки продукта. Каскадный метод. Гибкая разработка. Оценка уровня готовности технологии. Уровни готовности технологии. Теория решения изобретательских задач. Виды противоречий в ТРИЗ. Теория ограничений. Умный жизненный цикл продукта. Концепция Customer Development. Алгоритм Customer Development. Выявление клиента. Верификация

клиента. Создание и расширение клиентской базы. Создание компании. Модели моделирования потребностей потребителя. Стадия нужды. Стадия желания. Стадия запроса. Барьеры на пути удовлетворения потребностей. Модель потребности на основе подходов Шета, Ньюмана и Гросса. Модель потребительского поведения.

#### 4. Оценка привлекательности проекта и привлечение инвестиций

Принципы оценки эффективности проектов; чистая прибыль инновационного проекта как критерий экономической эффективности; сравнительный анализ различных видов оценки: коммерческой, общественной, участия в проекте; система метрик инновационных проектов; критерии инвестиционной готовности проекта для венчурных инвестиций и их отличие от критериев для прямых инвестиций. Источники финансирования проекта; инструменты финансирования: инвестиции бизнес-ангелов и венчурных фондов, гранты, субсидии; выбор и обоснование источников финансирования инновационного проекта; финансовое моделирование проекта; технологии переговоров с инвесторами о финансировании проекта.

#### 5. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности

Понятие интеллектуальной собственности и ее охраны. Нормативно-правовое обеспечение интеллектуальной собственности. Система охраны интеллектуальной собственности в РФ. Общие свойства интеллектуальной собственности. Интеллектуальные права. Авторское право. Патентное право. Ноу-хау. Системы и процедуры патентования. Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Управление изменениями**

#### **Цель дисциплины:**

Цель дисциплины «Управление изменениями» — дать обучающимся глубокое понимание теорий, принципов и практик, связанных с управлением и проведением изменений в организациях. Дисциплина направлена на то, чтобы вооружить студентов знаниями и навыками, необходимыми для навигации и содействия успешным инициативам по изменению.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Развить всестороннее понимание управления изменениями.
2. Приобрести прочную основу знаний о теориях, концепциях и моделях, связанных с управлением изменениями.
3. Ознакомиться с терминологией и словарным запасом, используемым в практике управления изменениями.
4. Научиться определять факторы, влияющие на изменения в организациях.
5. Изучить внутренние и внешние факторы, которые вызывают необходимость изменений в организациях.
6. Научиться оценивать влияние организационной культуры, лидерства и среды на инициативы по изменению.
7. Научиться анализировать человеческие и эмоциональные аспекты изменений и то, как они влияют на организационную динамику.
8. Развить навыки эффективного планирования и внедрения изменений.
9. Научиться оценивать организационную готовность к изменениям и стратегии управления изменениями.
10. Приобрести инструменты и изучить методы для разработки планов управления изменениями, включая стратегии коммуникации и взаимодействия.
11. Получить возможность выявлять и преодолевать потенциальное сопротивление изменениям и разрабатывать стратегии для его преодоления.
12. Развить лидерские и коммуникативные навыки для управления изменениями.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

1. Теории, концепции и модели управления изменениями.
2. Внутренние и внешние факторы, которые вызывают необходимость изменений в организациях.
3. Основы анализа влияния организационной культуры, лидерства и среды на инициативы по изменению.
4. Человеческие и эмоциональные аспекты изменений и их влияние на организационную динамику.
5. Терминологию и словарный запас, используемые в практике управления изменениями.

**уметь:**

1. Оценивать организационную готовность к изменениям и оценить стратегии управления изменениями.
2. Разрабатывать планы управления изменениями, включая стратегии коммуникации и взаимодействия.
3. Выявлять и устранять потенциальное сопротивление изменениям и разрабатывать стратегии для его преодоления.
4. Демонстрировать навыки эффективного общения и взаимодействия с заинтересованными сторонами во время инициатив по изменению.
5. Руководить и вдохновлять других в процессе изменений.
6. Поддерживать и внедрять изменения в организационную культуру.

**владеть:**

1. Навыком применения теоретических знаний об управлении изменениями к практическим сценариям и реальным ситуациям.
2. Навыком решения проблем при анализе проблем управления изменениями.
3. Навыком эффективного сотрудничества в групповых проектах и презентациях, связанных с инициативами по изменению.
4. Навыком использования соответствующих инструментов и методов для мониторинга и оценки прогресса инициатив по изменению.
5. Навыком лидерства по изменениям для ориентации в сложных сценариях организационных изменений.
6. Навыком адаптивности и гибкости в ответ на меняющиеся обстоятельства и вызовы.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Введение в дисциплину

- Понимание необходимости управления изменениями;
- Определение управления изменениями и его целей;
- Роль управления изменениями в организационном успехе.

## 2. Оценка готовности к изменениям

- Создание плана управления изменениями;
- Выявление и приоритизация инициатив по изменению;
- Выбор подходящей стратегии управления изменениями;
- Разработка плана коммуникаций и взаимодействия.

## 3. Планирование и стратегия изменений

- Создание плана управления изменениями;
- Выявление и приоритизация инициатив по изменению;
- Выбор подходящей стратегии управления изменениями;
- Разработка плана коммуникаций и взаимодействия.

## 4. Управление сопротивлением изменениям

- Понимание природы сопротивления изменениям;
- Анализ источников сопротивления и потенциального воздействия;
- Разработка стратегий преодоления сопротивления и получения поддержки;
- Формирование поддерживающей культуры изменений.

## 5. Коммуникация и взаимодействие с заинтересованными сторонами

- Эффективная коммуникация во время инициатив по изменению;
- Привлечение и вовлечение заинтересованных сторон в процесс изменений;
- Управление ожиданиями и решение проблем;
- Создание коммуникационной стратегии для изменений.

## 6. Внедрение изменений и мониторинг

- Управление практическими аспектами внедрения изменений;
- Преодоление трудностей внедрения;
- Мониторинг и оценка инициатив по изменению;
- Корректировка стратегий и планов по мере необходимости.

## 7. Стоя у истоков изменений

- Лидерские роли в управлении изменениями;
- Развитие навыков лидерства в изменениях;
- Вести и вдохновлять других через изменения;
- Поддержание и внедрение изменений в организации.



## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Управление человеческими ресурсами**

#### **Цель дисциплины:**

Главной целью дисциплины является систематизация и углубление знаний обучающихся в области этических норм, норм и принципов деловых взаимоотношений.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Усвоить этические знания о самосовершенствовании личности, реализации нравственных отношений между коллегами, между сотрудниками и клиентами;
2. Овладеть знаниями в области профессиональной этики, социальной ответственности фирмы;
3. Раскрыть механизмы внедрения этических норм, стандартов и требований в практике российского и международного бизнеса;
4. Выработать убеждения в необходимости знания этики деловых отношений для практической профессиональной деятельности;
5. Сформировать этический взгляд на экономические взаимоотношения;
6. Сформировать понимание этичности служебного поведения и поступков управленца.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Фундаментальные концепции, теории и принципы деловой этики;
2. Историческое развитие и эволюцию деловой этики;
3. Этические аспекты и соображения, связанные с различными деловыми функциями;
4. Специфику прикладных исследований в области развития форм и методов управления человеческими ресурсами;
5. Роли, функции, задачи и методики в области управления человеческими ресурсами;
6. Основные теории в области управления человеческими ресурсами;
7. Принципы организации управления персоналом.

**уметь:**

1. Эффективно и этично общаться при обсуждении и анализе вопросов деловой этики.;
2. Сотрудничать с другими для решения этических проблем и продвижения этического поведения в бизнесе;
3. Применять знания, лежащие в плоскости личных и профессиональных ценностей;
4. Разрабатывать этические кодексы;
5. Проектировать новые механизмы, методы, формы управления и развития человеческими ресурсами на различных уровнях управления;
6. Разрабатывать кадровые процедуры найма, оценки и мотивации персонала;
7. Проводить аналитическую работу по изучению кадрового потенциала;
8. Применять методики расчета различных показателей по развитию человеческих ресурсов.

**владеть:**

1. Навыками применения этических теорий и структур для анализа и оценки этических дилемм в бизнесе;
2. Навыком применения критического мышления;
3. Навыком решения проблем при принятии этических решений;
4. Навыком оценки и применения этических практик в реальных бизнес-сценариях;
5. Навыком использования современных технологий в области управления человеческими ресурсами;
6. Навыком делового общения: публичные выступления, проведение встреч, все виды коммуникации с сотрудниками;
7. Навыком проведения аналитической работы в области управления человеческими ресурсами;
8. Навыком прогнозирования и планирования в области управления человеческими ресурсами (трудовой потенциал).

**Темы и разделы курса:**

## 1. Введение в дисциплину

Значение управления человеческими ресурсами. Эволюция моделей. Функции и обязанности. Лидерство. Трудовое законодательство. Жесткий и гибкий подходы.

## 2. Подбор персонала

Анализ работы и должностные инструкции. Методы и источники найма. Методы и приемы выборки. Правовые и этические соображения при найме и отборе. Кадровое планирование. Планирование затрат.

### 3. Обучение и развитие персонала

Анализ потребностей в обучении. Разработка и реализация эффективных программ обучения. Оценка эффективности обучения. Карьерный рост и планирование преемственности.

### 4. Управление эффективностью

Постановка целей и ожиданий относительно эффективности труда. Методы оценки эффективности. Предоставление обратной связи и коучинг. Планы повышения производительности. Формирование команды. Оценка персонала.

### 5. Компенсации и льготы

Философия и стратегия вознаграждения труда. Оценка работы и структура заработной платы. Переменная оплата и поощрения. Льготы и социальные программы для сотрудников.

### 6. Отношения с сотрудниками

Трудовое законодательство и правила. Права и обязанности работника. Рассмотрение жалоб и дисциплинарных взысканий. Вовлеченность и мотивация сотрудников. Трудовая дисциплина. Конфликты.

### 7. HR-стратегия и международное управление ресурсами

Согласование найма и развития сотрудников со стратегией организации. Кадровое планирование и прогнозирование. Управление разнообразием и исключительностью. Глобальные проблемы и стратегии управления персоналом. Принятие решений.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Физическая культура**

#### **Цель дисциплины:**

Сформировать мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре.

#### **Задачи дисциплины:**

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

Материал раздела предусматривает овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности. Понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста.

##### **уметь:**

Использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

## **владеть:**

Системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке).

## **Темы и разделы курса:**

### **1. ОФП (общая физическая подготовка)**

Физическая подготовленность человека характеризуется степенью развития основных физических качеств – силы, выносливости, гибкости, быстроты, ловкости и координации.

Идея комплексной подготовки физических способностей людей идет с глубокой древности. Так лучше развиваются основные физические качества человека, не нарушается гармония в деятельности всех систем и органов человека. Так, к примеру, развитие скорости должно происходить в единстве с развитием силы, выносливости, ловкости. Именно такая слаженность и приводит к овладению жизненно необходимыми навыками.

Физические качества и двигательные навыки, полученные в результате физических занятий, могут быть легко перенесены человеком в другие области его деятельности, и способствовать быстрому приспособлению человека к изменяющимся условиям труда быта, что очень важно в современных жизненных условиях.

Между развитием физических качеств и формированием двигательных навыков существует тесная взаимосвязь.

Двигательные качества формируются неравномерно и неодновременно. Наивысшие достижения в силе, скорости, выносливости достигаются в разном возрасте.

Понятие о силе и силовых качествах.

Люди всегда стремились быть сильными и всегда уважали силу.

Различают максимальную (абсолютную) силу, скоростную силу и силовую выносливость. Максимальная сила зависит от величины поперечного сечения мышцы. Скоростная сила определяется скоростью, с которой может быть выполнено силовое упражнение или силовым приемом. А силовая выносливость определяется по числу повторений силового упражнения до крайней усталости.

Для развития максимальной силы выработан метод максимальных усилий, рассчитанный на развитие мышечной силы за счет повторения с максимальным усилием необходимого упражнения. Для развития скоростной силы необходимо стремиться наращивать скорость выполнения упражнений или при той же скорости прибавлять нагрузку. Одновременно растет и максимальная сила, а на ней, как на платформе, формируется скоростная. Для развития силовой выносливости применяется метод «до отказа», заключающийся в непрерывном упражнении со средним усилием до полной усталости мышц.

Чтобы развить силу, нужно:

### **1. Укрепить мышечные группы всего двигательного аппарата.**

2. Развить способности выдерживать различные усилия (динамические, статические и др.)

3. Приобрести умение рационально использовать свою силу.

Для быстрого роста силы необходимо постепенно, но неуклонно увеличивать вес отягощений и быстроту движений с этим весом. Сила особенно эффективно растет не от работы большой суммарной величины, а от кратковременных, но многократно интенсивно выполняемых упражнений. Решающее значение для формирования силы имеют последние попытки, выполняемые на фоне утомления. Для повышения эффективности занятий рекомендуется включать в них вслед за силовыми упражнениями упражнения динамические, способствующие расслаблению мышц и пробуждающие положительные эмоции – игры, плавание и т.п.

Уровень силы характеризует определенное морфофункциональное состояние мышечной системы, обеспечивающей двигательную, корсетную, насосную и обменную функции.

Корсетная функция обеспечивает при определенном мышечном тоне нормальную осанку, а также функции позвоночника и спинного мозга, предупреждая такие распространенные нарушения и заболевания как дефекты осанки, сколиозы, остеохондрозы. Корсетная функция живота играет важную роль в функционировании печени, желудка, кишечника, почек, предупреждая такие заболевания как гастрит, колит, холецистит и др. недостаточный тонус мышц ног ведет к развитию плоскостопия, расширению вен и тромбофлебиту.

Недостаточное количество мышечных волокон, а значит, снижение обменных процессов в мышцах ведет к ожирению, атеросклерозу и другим неинфекционным заболеваниям.

Насосная функция мышц («мышечный насос») состоит в том, что сокращение либо статическое напряжение мышц способствует передвижению венозной крови по направлению к сердцу, что имеет большое значение при обеспечении общего кровотока и лимфотока. «Мышечный насос» развивает силу, превышающую работу сердечной мышцы и обеспечивает наполнение правого желудочка необходимым количеством крови. Кроме того, он играет большую роль в передвижении лимфы и тканевой жидкости, влияя тем самым на процессы восстановления и удаления продуктов обмена. Недостаточная работа «мышечного насоса» способствует развитию воспалительных процессов и образованию тромбов.

Таким образом нормальное состояние мышечной системы является важным и жизненно необходимым условием .

Уровень состояния мышечной системы отражается показателем мышечной силы.

Из этого следует, что для здоровья необходим определенный уровень развития мышц в целом и в каждой основной мышечной группе – мышцах спины, груди, брюшного пресса, ног, рук.

Развитие мышц происходит неравномерно как по возрастным показателям , так и индивидуально. Поэтому не следует форсировать выход на должный уровень у детей 7-11 лет. В возрасте 12-15 лет наблюдается значительное увеличение силы и нормативы силы на порядок возрастают. В возрасте 19-29 лет происходит относительная стабилизация, а в 30-39 лет – тенденция к снижению. При управляемом воспитании силы целесообразно в 16-18 лет выйти на нормативный уровень силы и поддерживать его до 40 лет.

Необходимо помнить, что между уровнем отдельных мышечных групп связь относительно слабая и поэтому нормативы силы должны быть комплексными и относительно простыми при выполнении. Лучшие тесты – это упражнения с преодолением массы собственного тела, когда учитывается не абсолютная сила, а относительная, что позволяет сгладить разницу в абсолютной силе, обусловленную возрастно-половыми и функциональными факторами.

Нормальный уровень силы – необходимый фактор для хорошего здоровья, бытовой, профессиональной трудоспособности.

Дальнейшее повышение уровня силы выше нормативного не влияет на устойчивость к заболеваниям и рост профессиональной трудоспособности, где требуется значительная физическая сила.

Гибкость и методика ее развития.

Под гибкостью понимают способность к тах по амплитуде движениям в суставах. Гибкость - морфофункциональное двигательное качество. Она зависит:

- от строения суставов;
- от эластичности мышц и связочного аппарата;
- от механизмов нервной регуляции тонуса мышц.

Различают активную и пассивную гибкость.

Активная гибкость - способность выполнять движения с большой амплитудой за счет собственных мышечных усилий.

Пассивная гибкость - способность выполнять движения с большой амплитудой за счет действия внешних сил (партнера, тяжести). Величина пассивной гибкости выше показателей активной гибкости.

В последнее время получает распространение в спортивной литературе термин “специальная гибкость” - способность выполнять движения с большой амплитудой в суставах и направлениях, характерных для избранной спортивной специализации. Под “общей гибкостью”, в таком случае, понимается гибкость в наиболее крупных суставах и в различных направлениях.

Кроме перечисленных внутренних факторов на гибкость влияют и внешние факторы: возраст, пол, телосложение, время суток, утомление, разминка. Показатели гибкости в младших и средних классах (в среднем) выше показателей старшеклассников; наибольший прирост активной гибкости отмечается в средних классах.

Половые различия определяют биологическую гибкость у девочек на 20-30% выше по сравнению с мальчиками. Лучше она сохраняется у женщин и в последующей возрастной периодике.

Время суток также влияет на гибкость, с возрастом это влияние уменьшается. В утренние часы гибкость значительно снижена, лучшие показатели гибкости отмечаются с 12 до 17 часов.

Утомление оказывает существенное и двойственное влияние на гибкость. С одной стороны, к концу работы снижаются показатели силы мышц, в результате чего активная гибкость уменьшается до 11%. С другой стороны, снижение возбуждения силы способствует восстановлению эластичности мышц, ограничивающих амплитуду движения. Тем самым повышается пассивная гибкость, подвижность увеличивается до 14%.

Неблагоприятные температурные условия (низкая температура) отрицательно влияют на все разновидности гибкости. Разогревание мышц в подготовительной части учебно-тренировочного занятия перед выполнением основных упражнений повышает подвижность в суставах.

Мерилом гибкости является амплитуда движений. Для получения точных данных об амплитуде движений используют методы световой регистрации: кино съемку, циклографию, рентгено-телевизионную съемку и др. Амплитуда движений измеряется в угловых градусах или в сантиметрах.

Средства и методы:

Средством развития гибкости являются упражнения на растягивания. Их делят на 2 группы: активные и пассивные. Активные упражнения:

- однофазные и пружинистые (сдвоенные, строенные) наклоны;
- маховые и фиксированные;
- статические упражнения (сохранение неподвижного положения с максимальной амплитудой).

Пассивные упражнения: поза сохраняется за счет внешних сил. Применяя их, достигают наибольших показателей гибкости. Для развития активной гибкости эффективны упражнения на растягивание в динамическом режиме.

Общее методическое требование для развития гибкости - обязательный разогрев (до потоотделения) перед выполнением упражнений на растягивание.

Взаимное сопротивление мышц, окружающих суставы, имеет охранительный эффект. Именно поэтому воспитание гибкости должно с запасом обеспечивать требуемую амплитуду движений и не стремиться к предельно возможной степени. В последнем случае это ведет к травмированию (растяжению суставных связок, привычным вывихам суставов), нарушению правильной осанки.

Мышцы малорастяжимы, поэтому основной метод выполнения упражнений на растягивание - повторный. Разовое выполнение упражнений не эффективно. Многократные выполнения ведут к суммированию следов упражнения и увеличение амплитуды становится заметным. Рекомендуется выполнять упражнения на растягивание сериями по 6-12 раз, увеличивая амплитуду движений от серии к серии. Между сериями целесообразно выполнять упражнения на расслабление.

Серии упражнений выполняются в определенной последовательности:

- для рук;
- для туловища;
- для ног.



Более успешно происходит воспитание гибкости при ежедневных занятиях или 2 раза в день (в виде заданий на дом). Наиболее эффективно комплексное применение упражнений на растягивание в следующем сочетании: 40% упражнений активного характера, 40% упражнений пассивного характера и 20% - статического. Упражнения на растягивание можно включать в любую часть занятий, особенно в интервалах между силовыми и скоростными упражнениями.

В младшем школьном возрасте преимущественно используются упражнения в активном динамическом режиме, в среднем и старшем возрасте - все варианты. Причем, если в младших и средних классах развивается гибкость (развивающий режим), то в старших классах стараются сохранить достигнутый уровень ее развития (поддерживающий режим). Наилучшие показатели гибкости в крупных звеньях тела наблюдаются в возрасте до 13-14 лет.

Заканчивая рассмотрение развития физических качеств в процессе физического воспитания, следует акцентировать внимание на взаимосвязи их развития в школьном возрасте. Так, развитие одного качества способствует росту показателей других физических качеств. Именно эта взаимосвязь обуславливает необходимость комплексного подхода к воспитанию физических качеств у школьников.

Значительные инволюционные изменения наступают в пожилом и старческом возрасте (в связи с изменением состава мышц и ухудшением упруго-эластических свойств мышц и связок). Нужно противодействовать регрессивным изменениям путем использования специальных упражнений с тем, чтобы поддерживать гибкость на уровне, близком к ранее достигнутому.

#### Выносливость.

Выносливость определяет возможность выполнения длительной работы, противостояния утомлению. Выносливость решающим образом определяет успех в таких видах спорта, как лыжи, коньки, плавание, бег, велоспорт, гребля.

В спорте под словом «выносливость» подразумевается способность выполнять интенсивную мышечную работу в условиях недостатка кислорода. Разные люди по-разному справляются со спортивными нагрузками. Кому-то они достаются легко, кому-то с напряжением, так как все зависит от индивидуальной устойчивости человека к кислородной недостаточности.

Кислородная недостаточность возникает при значительной физической нагрузке. Не успевая получить из атмосферного воздуха необходимый кислород, организм спортсмена вырабатывает энергию за счет анаэробных реакций, при этом образуется молочная кислота. Для восстановления нарушенного равновесия и используется получаемый после финиша «кислородный долг». Ученые установили, что, чем выше кислородный долг после предельной работы, тем он обладает большими возможностями работать в бескислородных условиях.

Секрет выносливости – в направленной подготовке организма. Для развития общей выносливости необходимы упражнения средней интенсивности, длительные по времени, выполняемые в равномерном темпе. С прогрессивным возрастанием нагрузки по мере усиления подготовки.

В значительной мере выносливость зависит от деятельности сердечно-сосудистой, дыхательных систем, экономным расходом энергии. Она зависит от запаса энергетического субстрата (мышечного гликогена). Запасы гликогена в скелетных мышцах у нетренированных людей составляет около 1,4%, а у спортсменов – 2,2%. В процессе тренировки на выносливость запасы гликогена значительно увеличиваются. С возрастом выносливость заметно повышается, на при этом следует учитывать не только календарный, но и биологический возраст.

Чем выше уровень аэробных возможностей, то есть выносливость, тем лучше показатели артериального давления, холестерина обмена, чувствительности к стрессам. При понижении выносливости повышается риск ишемических болезней сердца, появления злокачественных новообразований.

Ловкость и методы ее воспитания.

Под ловкостью подразумевается способность человека к быстрому овладению новыми движениями или к быстрой перестройке двигательной деятельности в соответствии с требованиями внезапно изменившейся ситуации.

Воспитание ловкости связано с повышением способности к выполнению сложных по координации движений, быстрому переключению от одних двигательных актов к другим и с выработкой умения действовать наиболее целесообразно в соответствии с внезапно изменившимися условиями или задачами (т.е. способность быстро, точно и экономно решать сложную двигательную задачу).

Координирующие способности:

- 1) способность координировать движения при построении действия;
- 2) способность перестроить их для изменения параметров действия или переключение на другое действие при изменении условий.

Ловкость характеризуется координацией и точностью движений. Координация движений - основной компонент ловкости: способность к одновременному и последовательному согласованному сочетанию движений. Она зависит от четкой и соразмерной работой мышц, в которой строго согласованы различные по силе и времени мышечные напряжения.

Некоторые авторы определяют координацию движений по-разному, акцентируя внимание на одной из ее сторон. Н.А. Бернштейн, принимая во внимание внешнюю сторону координации движений, определяет ее как преодоление избыточных ступеней свободы движущегося органа, т.е. превращение его в управляемую систему. Звено тела движется по равнодействующей внутренних, внешних и реактивных сил. Центральная нервная система получает от проприорецепторов движущегося органа информацию об отклонении его траектории от “надлежащей” и вносит соответствующие поправки в эффекторный процесс. Данный принцип координирования он назвал принципом сенсорной коррекции.

Ведущее место принадлежит ЦНС. Создание сложнейших координаций, необходимых для осуществления трудных задач, происходит за счет высокой пластичности нервных процессов, обуславливающих быстрое переключение с одних реакций на другие и создание новых временных связей (Н.В. Зимкин, 1970).

Ловкость в значительной степени зависит от имеющегося двигательного опыта. Владение разнообразными двигательными умениями и навыками положительно сказывается на функциональных возможностях двигательного анализатора. Следовательно, ловкость можно считать проявлением дееспособности функциональных систем управления движением и распределения энергозатрат.

К основным факторам, определяющим ловкость, относятся: деятельность ЦНС, богатство динамических стереотипов, степень развития систем, умение управлять мышечным тонусом, полноценность восприятия собственных движений и окружающей обстановки. Все эти факторы тесно взаимосвязаны.

Ловкость может измеряться временем овладения или выполнения двигательного действия (мин, с), координационной сложностью выполняемого действия (оценка элементов в гимнастике из 8,9 и 10 баллов), точностью выполняемого действия (слалом - количество сбитых флажков, акробатика - высота, группировка, градусы в поворотах, устойчивость в приземлении), результатом (прыжки в высоту с шестом-м, см).

Средства развития ловкости.

Наиболее эффективным средством считают следующие упражнения: гимнастические, акробатические, легкоатлетические, спортивно-игровые, единоборства, горнолыжные. У акробатов и гимнастов высока точность движений, и зависит она от уровня спортивной подготовленности. Эта зависимость проявляется в точности оценки пространственно-временных интервалов и дозирования мышечных усилий. Гимнастические и акробатические упражнения развивают анализаторные системы, повышают вестибулярную устойчивость (особенно ТСО: лопинг, качели, батут, гимнастическое колесо), улучшают координационные возможности занимающихся. Специально подобранные ОРУ на согласование и точность движений особенно эффективны для воспитания координации движений рук.

Тройной прыжок, прыжки с шестом, в длину и высоту способствуют развитию прежде всего координации движений занимающихся. Наиболее эффективным и доступным средством воспитания ловкости у занимающихся являются подвижные и спортивные игры. Они развивают координацию, точность и соразмерность движений, анализаторные системы. В спортивно-игровых упражнениях приобретаются навыки быстрых и эффективных движений в неожиданно сложившейся ситуации.

Упражнения в единоборствах развивают ловкость. Бокс, борьба, фехтование развивают точность и быстроту реакции. Они формируют такие тонкие ощущения, как “чувство дистанции”, “чувство времени”, расширяя тем самым двигательные возможности человека. Варьирование тактических условий в спортивных играх и единоборствах способствует своевременной перестройке двигательной деятельности.

Скоростные спуски, слалом выполняются в непрерывно меняющихся условиях и также способствуют развитию ловкости.

Методика воспитания ловкости.

Общими методическими требованиями в процессе обучения является “новизна” упражнений и постепенное повышение их координационной сложности. Для развития ловкости можно использовать любые новые упражнения или изученные упражнения с элементами новизны. Это обучение новому должно осуществляться постоянно. Простое повторение изученных упражнений не ведет к развитию ловкости, а длительные перерывы

приводят к потере способности обучаться (при длительных перерывах мастера спорта проигрывают I-разрядникам по времени освоения нового элемента). Автоматизация динамического стереотипа аналогична, в известной степени, скоростному барьеру и не способствует развитию ловкости.

Постепенное повышение координационной трудности упражнения может заключаться в повышении требований:

- 1) к точности движений;
- 2) к их взаимной согласованности;
- 3) к внезапности изменения обстановки.

Методические приемы, с помощью которых реализуются общие методические положения:

- выполнение I раз показанных комплексов ОРУ или несложных гимнастических и акробатических элементов;
- выполнение упражнений оригинальным (необычным) способом (выполнение подъема не силой, а махом; преодоление препятствий нетрадиционным способом);
- зеркальное выполнение упражнения (соскок в “чужую” сторону, метание или прыжок “чужой” ногой или толчок “чужой” рукой);
- применение необычных исходных положений (прыжки или бег спиной вперед). Приемы необычных двигательных заданий развивают способность быстро обучаться новым движениям, т.е. “тренируют тренированность ЦНС”;
- изменение скорости или темпа движений;
- изменение пространственных границ (увеличение размеров препятствий или высоты снаряда, уменьшение площадок для игры);
- введение дополнительных движений (опорный прыжок с последующим кувырком или поворотом в воздухе);
- изменение последовательности выполняемых движений (элементов в комбинации);
- комплексирование видов деятельности (ходьба и прыжки, бег и ловля);
- выполнение движений без зрительного анализатора.

Данные методические приемы повышают координационную сложность упражнений. Координация движений зависит от точности движений, устойчивости вестибулярного аппарата, умения расслаблять мышцы.

Точность и соразмерность движений - это способность выполнять их в максимальном соответствии с требуемой формой и содержанием. Они предполагают наличие не только точно согласованной мышечной деятельности, но и тонких кинестезических, зрительных ощущений и хорошей двигательной памяти. Соответствие пространственных параметров действия заданному эталону достигается взаимосвязью пространственной, временной и динамической точности движений в различных двигательных действиях.

Воспитание точности обеспечивается систематическим развивающим воздействием на восприятие и анализ пространственных условий, а одновременно и на управление пространственными параметрами движений.

Рекомендуемые методические приемы и подходы:

- ОРУ на точность движений по командам;
- разметка дистанции, постановка дополнительных ориентиров в прыжках или соскоках;
- метание по цели (на указанное расстояние, в корзину, по мишени);
- прыжки и соскоки на точность приземления (0,5 x 0,5 м);
- бег с различной величиной и частотой шага;
- сочетание контрастных заданий (метание на разные расстояния или предметов разного веса на одно расстояние, удары по воротам с 10 и 20 м);
- улучшение пространственн

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Философия**

#### **Цель дисциплины:**

Цель курса заключается в освоении студентами теории философии права, изучению подходов к происхождению философии права, подходов к пониманию сущности права, научению студентов пониманию «политических вещей», умению отличать «политические вещи» от «мыслей о политике», умению применять полученные знания на практике.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Изучить основные теоретические подходы к происхождению философии права, истоков разных философских традиций, подходов к пониманию сущности права.
2. Проследить развитие философии права: от Нового времени до XX века.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- теорию происхождения философии права;
- имена наиболее крупных философов и политических мыслителей и их вклад в развитии философии права;
- философские истоки западной традиции права, включая основные течения, выделяемые в научной традиции;
- человеческую и социальную значимость, масштаб современной кризисной ситуации в связи с деградацией традиции права.

##### **уметь:**

- различать разные подходы к анализу феномена права с использованием философского инструментария;
- провести элементарный философско-правовой анализ события или явления;
- представить философские аргументы в аудитории;
- формулировать политико-цивилизационную значимость философии права;
- понимать связи философской и политической проблематики.

**Владеть:**

- базовыми навыками чтения, понимания и интерпретации философских текстов, как научного, так и публицистического характера;
- элементарными навыками философского анализа;
- навыками критического мышления в сфере философии;
- начальными навыками интерпретации текстов по сложным политико-мировоззренческим проблемам;
- начальным навыком критико-философской оценки политической ситуации в современном мире.

**Темы и разделы курса:****1. Философия, её предмет и значение. Зарождение философии**

Историческое многообразие определений философии. Разделы философии. «Бытие» как философское понятие и онтология как учение о бытии. Гносеология. Этика. Эстетика. Философская антропология. Вопрос о человеке как философская проблема. Человек/индивид /индивидуальность/личность. Человек и социум. Природа человека и его сущность. Человек и его свобода. Проблема смысла жизни. Социальная философия. Человек как социальное существо. Человек в социуме и социум в человеке. Социум как система вне- и надындивидуальных форм, связей и отношений. Человек, общество и государство. Философия истории: субъект истории и ее движущие силы. Личность–общество–история. Направленность истории и ее смысл.

Возникновение философии и предфилософия. Философия и мифология. Специфика философии Древнего Китая и Древней Индии.

Античный мир и генезис древнегреческой философии: социальные и гносеологические предпосылки.

**2. Античная философия, философия Средних веков и эпохи Возрождения**

Периодизация античной философии. Значение античной философской традиции для развития мировой философской мысли.

Период досократиков. Античный космоцентризм, проблема “архэ”, натурфилософия досократиков. Милетская школа. Пифагор и пифагорейство. Философские учения Гераклита и элейской школы. Учение Парменида о бытии. Тезис о тождестве бытия и мышления. Древнегреческий атомизм.

Софисты и особенности их философской позиции. Сократ, его место и роль в истории европейской философии. Новая ориентация философии у Сократа. Майевтика Сократа.

Платон, его сочинения, основные принципы философского учения. Онтология Платона: бытие как иерархия эйдосов, мир бытия и мир становления, учение о материи. Антропология и социальная философия Платона. Академия. Значение платонизма.

Энциклопедическая система Аристотеля. Учение Аристотеля о бытии: категориальный анализ сущего. Тройкое определение метафизики как науки о первых началах, о сущем как таковом и о божественном. Критика платоновской теории идей. Сущность как предмет философии. Проблема соотношения единичного и общего. Понятия формы и материи, актуального и потенциального. Учение об Уме как форме форм. Эвдемоническая этика Аристотеля. Человек как социальное существо. Ликей. Перипатетическая школа.

Философия Средних веков, ее периодизация и специфика. Геоцентризм и креационизм. Философия и теология. Отношение к античному философскому наследию. Христианская апологетика.

Средневековая онтология: Бог как абсолютное бытие. Основные темы средневековой философии: вера и разум, антропологические представления, вопрос о свободе воли, спор об универсалиях. Греческая и латинская патристика. Христианская антропология: человек — образ и подобие Бога. Понятие “внутреннего человека”. Понятие “священной истории” в христианстве, эсхатологизм.

Схоластика как философия школ и университетов. Платоническая ориентация ранней схоластики: реализм. Арабская философия, средневековый аристотелизм, латинский аверроизм. Фома Аквинский и его значение. Номинализм. Традиция волонтаризма в учениях Дунса Скота и Оккама. Поздняя схоластика. Восточнохристианская богословская мысль. Учение св. Григория Паламы об энергиях. Исихазм. Философское знание в Древней Руси.

Антропоцентризм и гуманизм эпохи Возрождения. Специфика философии Ренессанса. Индивидуалистическая трактовка человека в эпоху Ренессанса. Метафизика Николая Кузанского. Флорентийская Академия. Пантеистические идеи Д. Бруно.

Реформация и ее влияние на философский процесс Нового Времени.

### 3. Философский процесс Нового времени. Философское обоснование идеи права в Новое время

Новоевропейская философия. Критика предшествующей традиции, проблемы “опыта” и “метода”, обоснование проекта современной науки, новации в постановке гносеологических проблем. Эмпиризм: Ф. Бэкон, сенсуализм Т. Гоббса, Д. Локка, Д. Беркли, скептицизм Д. Юма. Традиция рационализма: основные идеи Р. Декарта, Б. Спинозы, Г. Лейбница и др. Место онтологии в философии Нового Времени. Идея субстанции. Механистическая антропология Нового Времени: человек-“тело” и человек-“машина”. Паскаль: человек — „мыслящий тростник“. Социальная философия Нового времени. Основные понятия: идея “естественного права”, теории общественного договора, принцип разделения властей. Механистическое истолкование общества в “Левиафане” Т. Гоббса (понятие “естественного состояния”).

Эпоха Просвещения и культ разума. Общественно-политические доктрины Просвещения. Идеи Просвещения в Германии: Г. Лессинг, И. Гердер и др. Особенности рецепции просветительских идей в русской философской культуре XVIII в.

Концепция «естественного» права Гуго Гроция. Социально-политическая значимость идеи правовой реформы для Просвещения. «Априорное право» Канта: моральное и гражданское достоинство лица (Person) под защитой «строгого права». Нравственная свобода – цель



истории, «вечный мир» – результат исторического процесса движения европейских государств к состоянию «демократической правовой республики». Моральная телеология, правовая и социальная справедливость, свобода и равенство в политфилософии Фихте, Гегеля и Маркса.

#### 4. Немецкая классическая философия

И. Кант как родоначальник немецкой классической философии и создатель трансцендентального идеализма. Основные положения «Критики чистого разума». Учение об антиномиях разума. Этическое учение И. Канта. Понятия автономной и гетерономной этики. Категорический императив. Понятие долга. Определение личности и ее отличие от вещи. Понятие свободы в философии Канта. Послекантовский немецкий идеализм: И. Фихте, Ф. Шеллинг, романтики. Абсолютный идеализм Г. Гегеля.

#### 5. Основные направления и европейской философии XIX века

Основные направления европейской философии XIX века: позитивизм, неокантианство и др. Марксистская теория классового общества.

#### 6. Русская философия XIX-XX веков

Русская философия XIX века. Общественно-политические идеалы славянофилов и западников. Вл. Соловьев, К. Леонтьев и др.

#### 7. Основные проблемы и направления философии XX века и современной философской мысли. Анализ европейского нигилизма Ницше и фашизм

Новые направления в европейской философии в начале XX столетия. Экзистенциализм и его разновидности. Фундаментальная онтология М. Хайдеггера: история европейской философии как «история забвения бытия». Возвращение к онтологии: русская метафизика, неотомизм и др. Русская философская мысль в XX столетии. Социальная философия И.А. Ильина. Антропологическая проблематика в западно-европейском и русском персонализме. Н.А. Бердяев о социальном неравенстве, аристократии, революции, демократии и анархии. Феноменология. Аналитическая философия. Структурализм. Социально-философская тематика в философской мысли XX столетия. Современные дискуссии в философии сознания. Постмодернизм и его критики. Современная философская проблематика. Проблемы смысла истории, «конца истории» и постистории, мультикультурализма и «столкновения цивилизаций» в современных философских дискуссиях.

Второе Несвоевременное размышление Ницше и обоснование необходимости преодоления истории: Переосмысление (деуниверсализация) понятия «человечность». Генеалогия и эволюция европейского нигилизма Жизнь как «вечное возвращение», необходимость «сверхчеловека», утверждающего абсолютно новые ценности вопреки вечному отсутствию ценностей; деконструкция единых критериев того, что такое человек и человечество. Создание интеллектуальных условий возможности политических и правовых практик «преступного государства» (Ясперс), которые получили теоретическое определение и обоснование как децизионизм (К. Шмитт).

## 8. Политическая философия как «ответвление философии»

Классические политические учения, или политическая философия: мировоззренческие основания и логико-понятийные структуры. Значимость онтологически-предзаданного понятия блага для политических учений античности и средних веков. Страх и надежда – главные политические мотивы (М. Вебер). Что такое «политические вещи» в отличие от «мыслей о политике» и почему «политическая философия – ответвление философии» (Л. Штраус). От классики к новому времени: Макиавелли и демонтаж классической традиции: «государство как произведение искусства» (Буркхардт), благо как функция политики.

## 9. Философски-мировоззренческие основания западной традиции права

"Христианский аристотелизм" как внутренняя форма западной традиции и мировоззренчески-философское ядро традиции права (С.С. Аверинцев). Томизм – философско-теистический источник идеи значимости земной (правовой) справедливости – средства «спасения» человека: земная справедливость – проекция справедливости божественной (Аквинат. Сумма теологии, О справедливости Божией). Бог как трансцендентный источник сакральной значимости земного закона. Средневековые источники западной традиции права и констатация ее современного кризиса Бермана.

## 10. «Идея права» и идеология

Идеология как квазирелигия, идея – предмет веры. Причины возникновения, структура и функции «больших идеологий» (Матц). «Идеология» де Трасси – политический проект реализации идей Просвещения. Исторические формы утопического сознания и идеологии (Мангейм). Универсалистская ориентация либерализма, консерватизма и коммунизма, их «спасительная миссия» по отношению к человеку; значимость права для исторического прогресса человечества. Национал-социализмом (фашизм): деконструкция прогрессистского универсализма предшествующих идеологий с опорой на представление «история – миф» и на веру в формирующий мир «решающий акт» (волю) вождя. Децизионизм.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Финансы**

#### **Цель дисциплины:**

- изучение основ теории и практики современных финансов, обучение базовым принципам организации и функционирования финансовой системы и основных секторов финансового рынка.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать системные фундаментальные знания в области финансов.
2. Изучить организацию финансовой системы, включая финансы организаций, государственные и муниципальные финансы.
3. Выявить актуальные тенденции развития финансовой системы и отдельных сегментов финансового рынка в современных условиях развития национальной и мировой экономики.
4. Сформировать навыки анализа текущего состояния и перспектив развития финансовой системы и финансов отдельных ее участников.
5. Применять профессиональную терминологию, используемую в сфере финансовых отношений.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Категориальный аппарат теории экономических отношений.
- Основополагающие экономические законы, категории, концепции, фундаментальные проблемы экономической науки.
- Различные методы и модели, используемые в экономическом анализе финансовой сферы.
- Основные выводы полученные из экономического анализа, такие как основы организации финансовых отношений в государстве и бизнесе.

##### **уметь:**

- Критически мыслить и применять экономические концепции и принципы к реальным сценариям.

- Решать проблемы путем применения экономических моделей и теорий, адекватных для решения задач в финансовой среде.
- Работать независимо и совместно в групповых проектах или дискуссиях, связанных с анализом финансовой организации государства и бизнеса.
- Использовать источники для получения необходимой информации в сфере государственных и корпоративных финансов.

**владеть:**

- Навыками расчета показателей в сфере государственных и корпоративных финансов.
- Аналитическими навыками для интерпретации экономических данных и определения значимых выводов.
- Навыком критической оценки последствий той или иной политики на основе финансового анализа.
- Навыками работы с данными и использования соответствующих статистических методов для осуществления финансового анализа.
- Профессиональными письменными и устными коммуникативными навыками для формулирования аналитических материалов на основе экономических аргументов и выводов.

**Темы и разделы курса:**

1. Финансы в системе экономических отношений

Сущность финансов. Функции финансов. Роль финансов в системе денежных отношений рыночного хозяйства. Формирование финансовых ресурсов. Основные финансовые рычаги. Финансовая система общества. Принципы организации финансов экономических субъектов в различных сферах деятельности. Финансовые рынки. Понятие финансового механизма. Типы финансовых механизмов. Макроэкономические показатели.

2. Государственные и муниципальные финансы

Государственные финансы РФ: их назначение и состав. Определение государственных финансов, их экономическое содержание. Уровни управления государственными финансами. Принципы построения государственной финансовой системы. Характеристика сфер и звеньев государственной финансовой системы Российской Федерации: государственный бюджет, местные бюджеты, государственный кредит, внебюджетные специальные фонды, государственное страхование, финансы государственных предприятий. Социально – экономическая сущность и роль бюджета. Функции бюджета. Бюджет как инструмент финансового регулирования. Бюджет как инструмент экономического стимулирования. Бюджетное устройство и бюджетная система. Принципы построения бюджетной системы. Консолидированный бюджет Российской Федерации. Финансово – бюджетная политика и бюджетный процесс. Участники бюджетного процесса.

Принципы организации бюджетного процесса. Этапы бюджетного процесса. Экономическое содержание доходов бюджета. Роль налогов в формировании доходной части бюджета. Неналоговые доходы бюджетов всех уровней. Экономическое содержание расходов государственного бюджета. Дефицит бюджета и оценка его уровня. Причины возникновения бюджетного дефицита. Виды дефицита бюджета. Формы государственного финансирования науки, культуры, здравоохранения. Мероприятия по социальной защите населения, их финансовая основа. Социально – экономическая сущность внебюджетных фондов. Специальные внебюджетные фонды.

### 3. Управление финансами

Финансы как объект управления. Субъекты управления финансами, объекты управления финансами. Органы управления финансами. Государственные и муниципальные финансы. Институциональные формы управления государственными и муниципальными финансами. Финансовая политика: определение, структура, экономическое содержание и назначение. Элементы финансовой политики. Типы финансовой политики. Инструменты реализации финансовой политики. Современная финансовая политика Российской Федерации на различных уровнях управления. Сущность, виды, формы и методы проведения финансового контроля. Основные виды государственного финансового контроля. Негосударственный финансовый контроль.

### 4. Финансы предприятий и организаций

Основы функционирования финансов коммерческих предприятий. Финансы организаций: понятие, сущность, роль в финансовой системе страны. Структура финансовых отношений предприятий и организаций. Основные направления экономической деятельности предприятий и организаций. Принципы хозяйствования предприятий. Финансовая среда организаций. Финансовые ресурсы предприятий и источники формирования. Финансовые результаты деятельности предприятий. финансы некоммерческих организаций.

### 5. Финансовый анализ в оценке бизнеса

Финансовый анализ в оценке бизнеса (предприятия) и направления его проведения. Сфера применения результатов финансового анализа в оценке бизнеса. Методы финансового анализа. Анализ финансовой отчетности в оценке бизнеса. Анализ финансовых коэффициентов.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.03.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Управление инновациями в бизнесе**

### **Язык Python и библиотеки обработки данных**

#### **Цель дисциплины:**

Углублённое изучение языка Python 3 в среде Jupyter, стандартных модулей парсинга и агрегации данных, библиотек Matplotlib, NumPy и Pandas.

#### **Задачи дисциплины:**

1. освоить работу на Python 3 в среде JupyterLab;
2. изучить возможности библиотеки Matplotlib по визуализации данных;
3. изучить возможности библиотеки NumPy по работе с массивами и матрицами;
4. изучить возможности библиотеки Pandas по работе с табличными данными;
5. изучить стандартные модули Python 3 по парсингу данных из веб-страниц и текстов;
6. изучить продвинутый синтаксис Python 3 как функционального и объектно-ориентированного языка.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- синтаксические конструкции функционального программирования на Python 3;
- синтаксические конструкции ООП на Python 3;
- возможности научных библиотек Python по анализу и визуализации данных.

##### **уметь:**

- работать в средах Jupyter Notebook и JupyterLab;
- создавать программы на языке Python в том числе в формате Jupyter Notebook;
- использовать Pandas, NumPy и другие научные библиотеки для анализа данных;
- пользоваться разметкой Markdown для создания ячеек-пояснений в Jupyter;
- пользоваться LaTeX для написания формул;

- визуализировать данные и результаты анализа.

**владеть:**

- инструментарием языка Python и научных библиотек для анализа данных на практике.

**Темы и разделы курса:**

1. Использование Jupyter Notebook и JupyterLab

Установка и запуска Jupyter Notebook и JupyterLab.

Принципы использования Jupyter. Когда он подходит, а когда нет.

Создание ячеек и их порядок.

Синтаксис Markdown текстовых ячеек.

Управление подсветкой синтаксиса вставок кода на разных языках программирования.

Вставка изображений и графиков.

Синтаксис ввода формул LaTeX в ячейках Jupyter.

2. Основы NumPy

Установка и подключение NumPy.

Массивы ndarray: отличие от списков list и стандартных массивов array.

Простые типы данных NumPy. Фиксированное число бит для чисел.

Способы создания массивов NumPy.

Векторные операции с массивами.

Срезы массивов NumPy.

Выборка элементов по логическому критерию.

Матричные операции в NumPy.

Линейная алгебра в NumPy.

3. Основы Pandas

Установка и подключение Pandas.

Типы Series и DataFrame для работы с сериями и таблицами данных.

Индексация серий и фреймов. Локаторы loc и iloc. Срезы по индексам.

Векторные операции с сериями. Логические операции &, | и особенности их приоритета.

Выборка строк по логическому условию. Метод query.

Статистика данных в таблице. Перцентили, медиана, среднее, отклонение. Гистограммы.

Функции агрегации данных. Группировка по категориальным параметрам.

4. Визуализация данных и зависимостей в Matplotlib и Seaborn

Установка и подключение Matplotlib и Seaborn.

Типы графиков, диаграмм, гистограмм. Адекватность их применения для визуализации данных.

Управление цветами, видами линий, подписями на графиках.

Трёхмерные графики.

Анимация графиков.

5. Парсинг данных регулярными выражениями и BeautifulSoup

Основы разметки веб-страниц HTML и описание структуры гипертекстовых документов.

Установка и подключение библиотеки BeautifulSoup.

Основы парсинга страниц HTML при помощи BeautifulSoup.

Регулярные выражения в Python. Поиск необходимых подстрок по шаблону в сыром тексте.

Формирование листа Pandas с данными на основе данных на веб-страницах.

6. Продвинутый синтаксис Python

Итерируемые объекты. Генераторы и итераторы. Ключевое слово yield.

Библиотека itertools. Сопроцессы.

Декораторы функций.

Объекты и классы. Атрибуты и методы. Конструктор.

Обработка исключений. Инструкции try, except, finally.