

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.09.2022 16:25:56  
Уникальный программный ключ:  
c6d909c49c1d2034fa3a01b5d4aa51e7372a7a2

## Аннотации к рабочим программам дисциплин.

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### Английский язык (уровень А2)

#### Цель дисциплины:

Формирование и развитие межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне А2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для общения с зарубежными партнерами и саморазвития.

#### Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция: умение адекватно воспринимать и корректировать используемые единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических и стилистических особенностях языка;
- социолингвистическая компетенция: умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция: умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, используя необходимые стратегии;
- дискурсивная компетенция: умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями для поддержания успешного взаимодействия при устном и письменном общении;
- общая компетенция: включает наряду со знаниями о стране, мире и об особенностях языковой системы, также способность расширять и совершенствовать собственную картину мира;
- компенсаторная компетенция: умение избежать недопонимания и преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции англоязычных стран;
- достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи.

**уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

**владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне А2;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

**Темы и разделы курса:**

1. Знакомство. Рассказ о себе.

Коммуникативные задачи: представить себя и познакомиться с собеседником. Рассказать о своем характере, расспросить собеседника о том, какие эмоции он испытывает в той или

иной ситуации. Рассказать собеседнику о своем распорядке дня. Договориться о встрече, принять приглашение, суметь вежливо отклонить приглашение, объяснив причину отказа и предложить возможность перенести встречу на другой день и время. Описать внешность и характер, профессию человека, его вкусы и предпочтения. Дать оценку характеру и поступкам обсуждаемого человека.

Лексика: Выражения согласия и несогласия в речи, устойчивые конструкции для выражения собственного мнения в разговоре. Время, отрезки дня. Употребление глаголов с предлогами. Прилагательные для описания личности (внешности и характера человека). Глаголы для описания видов деятельности. Суффиксальный способ словообразования прилагательных.

Грамматика: настоящее простое время. Утвердительные, отрицательные, вопросительные конструкции. Место наречий в предложении. Множественное число существительных. Предлоги времени.

Фонетика: работа над произношением. Восходящая и нисходящая интонация в вопросах и кратких ответах.

## 2. Магазины. Еда.

Коммуникативные задачи: Рассказать о разных магазинах, которые вы посещаете. Описать, что в них продается, какие товары можно купить, сколько они стоят. Рассказать о бытовых приборах, которые можно увидеть на современной кухне, описать для чего каждый из них можно использовать. Описать свои предпочтения в еде. Дать совет, какие недорогие и вкусные блюда можно приготовить, какие продукты нужно для этого использовать. Предложить приготовить блюдо, дать рецепт и инструкцию по приготовлению.

Лексика: предметы, которые можно купить в магазинах. Одежда, еда, напитки. На кухне.

Грамматика: простое настоящее время, настоящее продолженное время. Утвердительные, отрицательные, вопросительные конструкции. Сравнительное употребление данных времен. Устойчивые выражения с глаголами have, go, do, take. Модальные глаголы can/could. Исчисляемые, неисчисляемые существительные.

Фонетика: работа над произношением. Словесное ударение, паузация, интонация.

## 3. Досуг. Хобби.

Коммуникативные задачи: рассказать о том, что ты любишь делать в свободное время, какие места любите посещать, где любите бывать. Расспросить собеседника, что он больше всего любит в родном городе или в городе, где он живет. Рассказать о технологиях, которые должны быть в современном городе. Дать оценку развитию городского пространства. Обсудить доступную среду в городе. Описать обычное времяпрепровождение, расспросить об этом собеседника. Расспросить партнера о достопримечательностях и культовых местах города, а также о местах, где можно отдохнуть или развлечься. Рассказать, какие книги любите читать, фильмы смотреть, музыку слушать. Домашние животные, уход за ними.

Лексика: прилагательные для описания города. Глаголы для описания города и времяпрепровождения в нем. Существительные и прилагательные для описания города,

городского пространства и его характеристик, особенностей и уникальных черт. Устойчивые выражения для описания своих предпочтений.

Грамматика: исчисляемые/неисчисляемые существительные. Определенный и неопределенный артикли, их сравнительное употребление. Фразовые глаголы grow up, get around, look for, hang out with, meet up with, look forward to, clean up, check out, end up, take up/off, put on. Устойчивые выражения с глаголами make, come, bring, get. Предлоги места.

Фонетика: работа над произношением. Словесное ударение, интонация удивления и восхищения.

#### 4. Работа. Карьера.

Коммуникативные задачи: рассказать о разных профессиях, дать описание основных функций, которые человек выполняет на рабочем месте. Правила написания резюме. Интервью с работодателем.

Лексика: существительные, прилагательные, глаголы по теме трудоустройства. Устойчивые выражения для описания преимуществ/недостатков.

Грамматика: Настоящее простое время, настоящее продолженное время. Относительные местоимения. Вопросительные слова. Суффиксы прилагательных и наречий.

Фонетика: работа над произношением, фразовое ударение, паузация.

#### 5. Путешествия. Интересные места.

Коммуникативные задачи: рассказать об интересных местах, путешествиях разными видами транспорта. Описать интересные места и достопримечательности города.

Лексика: существительные, глаголы и прилагательные для описания достопримечательностей, музеев и выставок. Антонимы. Синонимы. Использование глаголов get/take/have. Устойчивые выражения: прилагательные с существительными, глаголы с существительными.

Грамматика: конструкции there is/are, определенный и неопределенный артикли. Простое прошедшее время. Причастия. Модальные глаголы should/have to. Степени сравнения прилагательных. Простое совершенное время, простое прошедшее время. Сравнение этих времен. Использование страдательного залога.

Фонетика: работа над произношением.

#### 6. Правила поведения. Полезная информация.

Коммуникативные задачи: рассказать о правилах поведения в обществе, что принято делать и что не принято. Дать совет своему собеседнику. Рассказать о культурных особенностях, традициях. Познакомить собеседника с традицией проведения мероприятий и праздников

в стране. Сделать описание дорожных знаков и надписей. Познакомить собеседника с полезной информацией.

Лексика: названия предметов, относящихся к культурным реалиям той или иной страны. Специализированная лексика.

Грамматика: словообразование. Повелительное наклонение. Глагол *get* с разными значениями.

Фонетика: работа над произношением трудных слов и терминов.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Английский язык (уровень В1+)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование и развитие межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции на уровне В1+ по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также развития профессиональных и личностных качеств выпускников магистратуры.

#### **Задачи дисциплины:**

- Лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- прагматическая компетенция; 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:**

- Достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;

- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи;
- базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные, в условиях конкретной ситуации общения, устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне B1+;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

#### **Темы и разделы курса:**

##### 1. Правила поведения.

Правила поведения. Влияние различных факторов на человеческое поведение. Последствия не- обдуманых действий. Преступление и наказание. Справедливость. Правила поведения в обществе. Разница в поведении людей в разных культурах. Взаимосвязь языка и менталитета.

Коммуникативные задачи: рассказать о правилах поведения, принятых в той или иной культуре, что можно и что нельзя делать. Обсудить меры наказания и размер штрафов за

разные правона-рушения. Провести дискуссию о мерах охраны и защиты разных категорий людей и окружающей среды. Рассказать о средствах борьбы компаний с использованием телефонов и мессенджеров на рабочем месте. Высказать мнение о методах воздействия «пряник или кнут».

Лексика: слова и выражения, необходимые для полного понимания и раскрытия темы, использование глаголов и предлогов, значение приставок.

Грамматика: употребление модальных глаголов настоящего и прошедшего времени.

Письмо: написать письмо, в котором необходимо привести веские доказательства в пользу правильности своей точки зрения.

## 2. Старые и новые вещи.

Старые и новые вещи. Качество старых и новых вещей. Разница материалов. Использование природных и искусственных материалов. Ценность вещей. Новые передовые технологии в производстве. Покупка вещей по интернету и в обычных магазинах- преимущества и недостатки.

Коммуникативные задачи: рассказать о преимуществах владения старыми и новыми вещами. Обсудить проблему накопительства, выявить причины. Высказать мнение о том, какие вещи действительно нужны современному человеку и почему. Обсудить, можно ли сейчас обходиться без современных вещей и почему это было бы трудно. Описать свое впечатление от события или мероприятия, на котором побывали.

Лексика: слова и фразы, используемые для обсуждения тем: умные технологии и описание людей, значение прилагательных с фиксированными предлогами.

Грамматика: использование относительных придаточных и причастных оборотов.

Письмо: написать отзыв о мероприятии.

## 3. Влияние климата на уклад жизни.

Влияние климата на уклад жизни. Зависимость образа жизни людей от климата. Влияние климата на характер. Удивительные факты о повседневных вещах. Влияние природных явлений на самочувствие человека. Сменный график работы, вахтовый метод.

Коммуникативные задачи: обсудить, существует ли взаимосвязь между климатом и самочувствием человека. Рассказать о влиянии климата на характер деятельности человека. Привести примеры приспособляемости людей к экстремальным температурам и суровым климатическим условиям. Обсудить правила вежливости, принятые в разных культурах. Обсудить правил написания отчетности.

Лексика: лексические единицы необходимая для понимания высказываний говорящего; лексика, используемая для обсуждения климата и природных явлений. Синонимы и антонимы.

Грамматика: использование конструкций used to, would + verb, to be used to doing smth., will get used to doing smth. для выражения привычек, присущих человек в прошлом и настоящем.

Письмо: написание отчета о проведенной встрече по плану-структуре с включением рекомендации по улучшению эффективности проводимых совещаний.

#### 4. Чувства.

Чувства. Можно ли верить тому, что видишь? Смотреть и видеть. Слушать и слышать.

Коммуникативные задачи: обсудить, как работает то или иное изобретение и стоит ли его патентовать. Сделать презентацию изобретения. Рассказать о необычном использовании обычных вещей в повседневной жизни. Привести примеры влияния цвета на эмоциональное состояние человека. Обсудить символическое значение цвета для разных культур.

Лексика: степени сравнения прилагательных, значения прилагательных, слова выражающие позитивное или негативное отношение говорящего к описываемым событиям. Употребление слов с похожим значением.

Грамматика: место прилагательных в предложении, if + союзы, условные предложения.

Письмо: описать событие, дать его подробную характеристику. Написать инструкцию по использованию того или иного предмета, описать порядок действий при выполнении инструкции.

#### 5. Средства массовой информации.

Средства массовой информации. Влияние средств массовой информации на мнение людей в обществе. Типы программ. Программы, которые люди предпочитают смотреть по телевизору и слушать по радио. Новостные каналы и их влияние на сознание.

Коммуникативные задачи: пересказать своими словами услышанное по телевизору или радио. Обсудить качество предъявляемых зрителям и слушателям программ. Дать характеристику причин, от которых зависит рейтинг программ. Выразить отношение к коммерческим проектам. Показать плюсы и минусы рекламы. Рассмотреть вопрос, смог ли интернет улучшить качество работы средств массовой информации в целом. Описать любимую передачу, аргументируя свои предпочтения.

Лексика: слова и выражения, необходимые для полного понимания данной темы. Использование суффиксов прилагательных.

Грамматика: утвердительные, отрицательные и вопросительные предложения в косвенной речи, глаголы, передающие отношение говорящего к описываемым событиям: to refuse, to point out, to assure, to agree, to praise; использование сложных предложений в речи. Использование сложных грамматических конструкций для официальной речи.

Письмо: написать эссе-рассуждение.

## 6. Семья и взаимоотношения.

Семья и взаимоотношения. Отношения между родственниками. Близкие и дальние родственники. Связь поколений. Сохранение национальных и культурных традиций. Основа крепких, дружеских отношений между людьми. Взаимопомощь и взаимовыручка.

Коммуникативные задачи: дать характеристику родственника, на которого вы больше всего похожи внешне и характером. Рассказать о человеке, к которому вы обращаетесь чаще всего за советом, и почему. Описать поведение людей, которое вас раздражает. Обосновать мнение о качествах людей, которыми вы восхищаетесь. Рассказать о событии, которое заставляет вас сожалеть о сказанном или сделанном.

Лексика: использование составных прилагательных, слова помогающие описать удивление, восхищение, сожаление, негодование, а также передать другие эмоциональные состояния человека.

Грамматика: условные предложения, конструкции с I wish, if only.

Письмо: написание автобиографии.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Английский язык (уровень В2)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование и развитие межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции на уровне В2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также развития профессиональных и личностных качеств выпускников магистратуры.

#### **Задачи дисциплины:**

- Лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- прагматическая компетенция; 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:**

- Достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;

- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи;
- базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

**уметь:**

- Порождать адекватные, в условиях конкретной ситуации общения, устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

**владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне B2;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

**Темы и разделы курса:**

1. Правила поведения.

Правила поведения. Влияние различных факторов на человеческое поведение. Последствия не- обдуманых действий. Преступление и наказание. Справедливость. Правила поведения в обществе. Разница в поведении людей в разных культурах. Взаимосвязь языка и менталитета.

Коммуникативные задачи: рассказать о правилах поведения, принятых в той или иной культуре, что можно и что нельзя делать. Обсудить меры наказания и размер штрафов за

разные правона-рушения. Провести дискуссию о мерах охраны и защиты разных категорий людей и окружающей среды. Рассказать о средствах борьбы компаний с использованием телефонов и мессенджеров на рабочем месте. Высказать мнение о методах воздействия «пряник или кнут».

Лексика: слова и выражения, необходимые для полного понимания и раскрытия темы, использование глаголов и предлогов, значение приставок.

Грамматика: употребление модальных глаголов настоящего и прошедшего времени.

Письмо: написать письмо, в котором необходимо привести веские доказательства в пользу правильности своей точки зрения.

## 2. Старые и новые вещи.

Старые и новые вещи. Качество старых и новых вещей. Разница материалов. Использование природных и искусственных материалов. Ценность вещей. Новые передовые технологии в производстве. Покупка вещей по интернету и в обычных магазинах- преимущества и недостатки.

Коммуникативные задачи: рассказать о преимуществах владения старыми и новыми вещами. Обсудить проблему накопительства, выявить причины. Высказать мнение о том, какие вещи действительно нужны современному человеку и почему. Обсудить, можно ли сейчас обходиться без современных вещей и почему это было бы трудно. Описать свое впечатление от события или мероприятия, на котором побывали.

Лексика: слова и фразы, используемые для обсуждения тем: умные технологии и описание людей, значение прилагательных с фиксированными предлогами.

Грамматика: использование относительных придаточных и причастных оборотов.

Письмо: написать отзыв о мероприятии.

## 3. Влияние климата на уклад жизни.

Влияние климата на уклад жизни. Зависимость образа жизни людей от климата. Влияние климата на характер. Удивительные факты о повседневных вещах. Влияние природных явлений на самочувствие человека. Сменный график работы, вахтовый метод.

Коммуникативные задачи: обсудить, существует ли взаимосвязь между климатом и самочувствием человека. Рассказать о влиянии климата на характер деятельности человека. Привести примеры приспособляемости людей к экстремальным температурам и суровым климатическим условиям. Обсудить правила вежливости, принятые в разных культурах. Обсудить правил написания отчетности.

Лексика: лексические единицы необходимая для понимания высказываний говорящего; лексика, используемая для обсуждения климата и природных явлений. Синонимы и антонимы.

Грамматика: использование конструкций used to, would + verb, to be used to doing smth., will get used to doing smth. для выражения привычек, присущих человек в прошлом и настоящем.

Письмо: написание отчета о проведенной встрече по плану-структуре с включением рекомендации по улучшению эффективности проводимых совещаний.

#### 4. Чувства.

Чувства. Можно ли верить тому, что видишь? Смотреть и видеть. Слушать и слышать.

Коммуникативные задачи: обсудить, как работает то или иное изобретение и стоит ли его патентовать. Сделать презентацию изобретения. Рассказать о необычном использовании обычных вещей в повседневной жизни. Привести примеры влияния цвета на эмоциональное состояние человека. Обсудить символическое значение цвета для разных культур.

Лексика: степени сравнения прилагательных, значения прилагательных, слова выражающие позитивное или негативное отношение говорящего к описываемым событиям. Употребление слов с похожим значением.

Грамматика: место прилагательных в предложении, if + союзы, условные предложения.

Письмо: описать событие, дать его подробную характеристику. Написать инструкцию по использованию того или иного предмета, описать порядок действий при выполнении инструкции.

#### 5. Средства массовой информации.

Средства массовой информации. Влияние средств массовой информации на мнение людей в обществе. Типы программ. Программы, которые люди предпочитают смотреть по телевизору и слушать по радио. Новостные каналы и их влияние на сознание.

Коммуникативные задачи: пересказать своими словами услышанное по телевизору или радио. Обсудить качество предъявляемых зрителям и слушателям программ. Дать характеристику причин, от которых зависит рейтинг программ. Выразить отношение к коммерческим проектам. Показать плюсы и минусы рекламы. Рассмотреть вопрос, смог ли интернет улучшить качество работы средств массовой информации в целом. Описать любимую передачу, аргументируя свои предпочтения.

Лексика: слова и выражения, необходимые для полного понимания данной темы. Использование суффиксов прилагательных.

Грамматика: утвердительные, отрицательные и вопросительные предложения в косвенной речи, глаголы, передающие отношение говорящего к описываемым событиям: to refuse, to point out, to assure, to agree, to praise; использование сложных предложений в речи. Использование сложных грамматических конструкций для официальной речи.

Письмо: написать эссе-рассуждение.

## 6. Семья и взаимоотношения.

Семья и взаимоотношения. Отношения между родственниками. Близкие и дальние родственники. Связь поколений. Сохранение национальных и культурных традиций. Основа крепких, дружеских отношений между людьми. Взаимопомощь и взаимовыручка.

Коммуникативные задачи: дать характеристику родственника, на которого вы больше всего похожи внешностью и характером. Рассказать о человеке, к которому вы обращаетесь чаще всего за советом, и почему. Описать поведение людей, которое вас раздражает. Обосновать мнение о качествах людей, которыми вы восхищаетесь. Рассказать о событии, которое заставляет вас сожалеть о сказанном или сделанном.

Лексика: использование составных прилагательных, слова помогающие описать удивление, восхищение, сожаление, негодование, а также передать другие эмоциональные состояния человека.

Грамматика: условные предложения, конструкции с I wish, if only.

Письмо: написание автобиографии.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Английский язык (уровень В2/С1)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование и развитие межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции на уровне В2/С1 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также развития профессиональных и личностных качеств выпускников магистратуры.

#### **Задачи дисциплины:**

- Лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- прагматическая компетенция; 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:**

- Достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;

- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи;
- базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

**уметь:**

- Порождать адекватные, в условиях конкретной ситуации общения, устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

**владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне B2/C1;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

**Темы и разделы курса:**

1. Восприятие и эмоции.

Восприятие и эмоции. Влияние различных факторов на человеческое восприятие. Первое впечатление и последующий анализ информации. Мультисенсорный маркетинг. Специфические особенности эмоционального состояния в разные периоды человеческой жизни и причины, влияющие на изменение нашего эмоционального состояния. Важность принятия правильных решений, последствия необдуманных решений.

Коммуникативные задачи: рассказать о роли первого впечатления при встрече с новыми людьми, компаниями, брендами и другими культурами. Обсудить в группах идеи использования мультисенсорного маркетинга. Описать устоявшиеся представления о двух разных идеях и опровергнуть их с помощью нескольких аргументов.

Лексика: слова и выражения, необходимые для полного понимания и раскрытия темы.

Прилагательные и их синонимы, обозначающие признаки чувств и ощущений. Фразы и клише для описания представлений и фактов. Понимание значения употребления слов-связок в тексте. Понимание переносного смысла метафор.

Грамматика: употребление времен для выражения действий в настоящем, прошедшем и будущем. Статические и динамические глаголы, употребление длительных форм глагола.

Письмо: написать официальное письмо бизнес партнеру.

## 2. Многоцелевые материалы.

Многоцелевые материалы. Разные материалы, свойства материалов и их использование. Применение новых технологий производства и использования материалов в жилых, нежилых помещениях, в медицине, при производстве одежды.

Коммуникативные задачи: высказать предположение о том или ином материале, из которого сделано изделие. Описать преимущества использования материала для данной конкретной цели, аргументировать высокую продуктивность свойств материала. Рассказать о передовых современных технологиях, применяемых в производстве той или иной продукции.

Лексика: слова и фразы, используемые для аргументации, выражения своей точки зрения, при сравнении и противопоставлении свойств материалов.

Грамматика: использование модальных глаголов *must*, *may* настоящего и прошедшего времени для выражения возможности происходящего с малой и высокой степенью вероятности. Причастные обороты. Фразовые глаголы.

Письмо: написать доклад по предлагаемому плану (проблема/ причины возникновения проблемы/ способ решения 1/ способ решения 2/ аргументация в защиту того или иного решения).

## 3. Обучение.

Обучение: разница понятий «воспитание» и «образование». Современные методы обучения. Инновационные технологии. Развитие интеллекта и эрудиции. Школы и креативность? Как создать условия для развития креативности? Основные тенденции в системе образования. Влияние креативности на продуктивность и экономику. Стимулирование креативности на рабочем месте. Необходимые факторы профессионального успеха.

Коммуникативные задачи: определить намерения высказывания говорящего. Рассказать о своём опыте проявления креативности в процессе обучения. Найти отражение идей обсуждаемой темы в собственном творческом опыте, проанализировать свою учёбу и работу. Проанализировать личный опыт в учёбе и работе и рассказать о формуле успеха. Рассказать о возможных видах деятельности в коллективе, стимулирующих продуктивность и командный дух.

Лексика: лексические единицы, необходимые для понимания высказываний говорящего, а также активная лексика данной темы. Выражения, используемые для описания эффективных методов преподавания. Словосочетания, которые используются в разговоре о творческом процессе и необходимых условиях для этого. Клише для выражения предпочтений, описания способностей, внутреннего потенциала, перспектив личностного роста. Использование идиоматических конструкций с will. Использование синонимов при перефразе.

Грамматика: использование will + ing/ will have +past participle. Способы выражения будущего времени. Продуктивное использование префиксов.

Письмо: написание текста презентации с использованием четкой структуры изложения событий и техники презентации (постановка темы, обозначение цели высказывания, примеры применения теории на практике, разные мнения, обобщение информации).

#### 4. Новые открытия и технологии.

Новые открытия и технологии. Решение проблем в экстремальных условиях. Количество инноваций в различных странах. Патенты. Жизненный путь инновации.

Коммуникативные задачи: обсудить, как работает то или иное изобретение и стоит ли его патентовать. Сделать презентацию изобретения. Рассказать о необычном использовании обычных вещей в повседневной жизни.

Лексика: лексические единицы для описания изобретений, инноваций и патентов. Фразовые глаголы. Фразы и клише для рекомендаций и советов. Устойчивые выражения по теме «деньги».

Грамматика: сущ. + of, in +ing, prep. +clause, of + noun, +for+object+ing, active/passive infinitive. Место наречий в предложении.

Письмо: написать запрос по электронной почте, указав цель обращения, запросив информацию, описав ситуацию, обосновав просьбу.

#### 5. Первоисточки.

Первоисточки. Происхождение вещей. Различные представления об успехе у людей разных поколений.

Коммуникативные задачи: описать свое отношение к новым передовым технологиям, работе, деньгам, родителям, власти. Привести примеры и рассказать личную историю успеха, используя различные сценарии и определённые фразы.

Лексика: слова и выражения, необходимые для полного понимания данной темы. Лексические единицы для описания успешной и неуспешной ситуации. Фразы и клише для описания разных явлений в истории. Использование прилагательных, начинающихся на – a. Устойчивые выражения, клишированные фразы.

Грамматика: место прилагательных в предложении, использование слов *whoever*, *whatever*, *wherever*.

Письмо: написать блог, придумав привлекательный заголовок, продумав интригующее вступление для последующего развития темы. Определиться со стилем в зависимости от целевой аудитории. Продумать вопросы для удержания внимания и интереса аудитории.

## 6. Мышление и память.

Мышление и память. Типы памяти. Способы улучшить память. Методы тренировки памяти. Приемы для запоминания новых слов, имен, телефонов.

Коммуникативные задачи: описать этапы и результаты проводимого исследования. Сделать анализ известных методов тренировки памяти, показать сильные и слабые стороны каждого метода. Привести примеры наиболее эффективных методик тренировки памяти.

Лексика: значение глаголов с предлогами *off*, *down*, *over*. Слова и словосочетания для описания исследования и его результатов. Использование устойчивых словосочетаний.

Грамматика: роль глаголов *have/get* в пассивных конструкциях, грамматические конструкции для написания отчетов.

Письмо: написание статьи в журнал.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Испанский язык (уровень А1)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А1 (по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. способность адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка (в сравнении с родным языком);
- социолингвистическая компетенция, т.е. способность адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. способность учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. способность взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. способность применять разные стратегии – как для понимания устных/письменных текстов, так и для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. способность осуществлять коммуникацию с учетом инокультурного контекста;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;

- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции испаноязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни испаноязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности испанского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне А1;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;

- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Знакомство, представление, анкетные данные

Коммуникативные задачи: поздороваться, представиться, познакомиться, попрощаться. Сообщить/запросить персональные данные. Рассказать о себе, о семье. Произнести фамилию по буквам.

Лексика: анкетные данные. Формулы вежливости. Профессии. Национальности, страны, города.

Грамматика: порядок слов в предложении. Личные местоимения. Глагол *ser*. Категория рода и числа. Артикль. Вопросительные местоимения.

Фонетика: правила чтения и постановки ударения. Интонация.

#### 2. Испаноязычные страны. Известные личности испаноязычного мира.

Коммуникативные задачи: описать человека, рассказать/расспросить о внешности и характере.

Лексика: цвета. Страны. Прилагательные для описания внешности и характера. Формальные и неформальные формулы приветствия и прощания.

Грамматика: имя прилагательное, артикль, числительные.

Фонетика: правила чтения (продолжение), интонация.

#### 3. Город. Общественные места. Ориентирование в городе. Испания: география, административное устройство.

Коммуникативные задачи: обозначить/расспросить о местонахождении, показать дорогу. Запросить/дать краткое описание предмета. Спросить и ответить о принадлежности предмета. Спросить о времени и дате. Запросить информацию о времени работы музея, учреждения.

Лексика: обозначения на плане города. Пространственные предлоги и наречия. Дни недели. Часовое время.

Грамматика: глагол *haber*, глагол *estar*. Первое спряжение правильных глаголов. Вопросительные местоимения (обобщение). Числительные.

#### 4. Генеалогическое дерево. Семья.

Коммуникативные задачи: описать семейные фотографии. Рассказать/расспросить степени родства, о семейном положении. Рассказать о повседневных действиях.

Лексика: степени родства. Профессии (обобщение). Выражения с глаголами *иметь* и *делать*.

Грамматика: второе и третье спряжение правильных глаголов. Притяжательные местоимения. Глаголы *hacer*, *ir*, *salir*.

## 5. Праздники в Испании, Латинской Америке и России.

Коммуникативные задачи: спрашивать разрешения. Согласиться или отказать. Попросить об услуге. Написать открытку. Рассказать/расспросить о празднике.

Лексика: месяцы. Названия праздников. Пожелания. Элементы пейзажа. Элементы национальной кухни. Существительные, обозначающие прием пищи.

Грамматика: отклоняющиеся глаголы. Глаголы индивидуального спряжения. Интенсификаторы *muu*, *mucho*. *Para* + инфинитив.

## 6. Распорядок дня. Уход за собой. Повседневные дела.

Коммуникативные задачи: рассказать о своем обычном дне, расспросить о расписании дня.

Лексика: группа глаголов, обозначающих повседневные действия. Наречие *normalmente* и сочетание *soleg* + инфинитив. Выражения долженствования.

Грамматика: возвратные местоимения. Переходные глаголы (введение). Предлоги с инфинитивом.

## 7. Одежда. Мода. Проблемы потребления.

Коммуникативные задачи: покупка одежды - спросить о цене и размере. Вести диалог в магазине. Рассказать о необходимых тратах.

Лексика: предметы личной гигиены. Предметы одежды. Сочетания, обозначающие материал. Глаголы надевать, снимать, одеваться.

Грамматика: возвратные глаголы (в том числе отклоняющиеся). Числительные 50-1001. Указательные местоимения.

## 8. Вкусы, привычки. Знакомство в интернете. Спорт. Погода.

Коммуникативные задачи: рассказать/расспросить о вкусах и привычках. Вести диалог о погоде и временах года, о климате. Описывать некоторые виды спорта. Познакомиться и пообщаться в интернете.

Лексика: времена года. Климат. Природные явления. Виды спорта. Глаголы, выражающие вкусы.

Грамматика: личные местоимения в дательном падеже. Двойное отрицание. Наречие.

## 9. Еда. Средиземноморская диета. Праздничный стол. Рецепты. Покупка продуктов.

Коммуникативные задачи: купить продукты в магазине и на рынке. Запросить/дать информацию о привычках в еде. Рассказать о рецепте.

Лексика: выражение необходимости. Продукты, овощи, фрукты. Меры, упаковки. Рецепты приготовления пищи. Глаголы, обозначающие действия, связанные с приготовлением пищи.

Грамматика: глагол с инфинитивом. Конструкция *ir a* с инфинитивом. Степени сравнения прилагательных. Восклицания.

## 10. Здоровье в Испании. Прием у врача.

Коммуникативные задачи: сформулировать пожелания. Назвать части тела. Вести диалог у врача. Рассказать о чем-то, чего ты никогда не делал и о том, что уже в жизни сделал.

Лексика: группа существительных, обозначающих части тела, физическое состояние человека. Пожелания. Медицинские термины.

Грамматика: Preterito Perfecto Compuesto - образование и употребление. Предлоги (обобщение).

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Испанский язык (уровень А1+)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А1+ (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции испаноязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни испаноязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности испанского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне A1+ (A2.1);
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

## Темы и разделы курса:

1. Знакомство, представление классу. Обмен информацией с анкетными данными.

Коммуникативные задачи: приветствовать, прощаться, представляться. Сообщить/запросить персональные данные. Знакомиться. Вести диалог с преподавателем в классе.

Лексика: приветствия и прощания неформальные/формальные. Числительные 0-9. Имена и фамилии в испанском языке. Страны и национальности.

Грамматика/фонетика: глагол *ser*. Гласные/согласные звуки. Ударение. Порядок слов, интонация в предложении. Дифтонги. Случаи ассимиляции звуков. Род и число существительного. Определенный артикль. Указательные местоимения. Спряжение глагола *Pararse*.

2. Семья. Описание возраста, профессии и характера членов семьи. Генеалогическое дерево. Хобби.

Коммуникативные задачи: говорить о членах семьи. Давать характеристику человеку. Запрашивать информацию о хобби. Представлять сведения о месте работы.

Лексика: национальность и происхождение. Числительные 20-100. Место работы.

Грамматика/фонетика: род существительных для профессий. Образование множественного числа прилагательных. Спряжение глаголов настоящего времени. Построение отрицательного предложения. Обращение на *tú* и *Usted*. Интенсификаторы.

3. Путешествие. Средства передвижения. Диалог в турагентстве. Типы проживания и их характеристики. Аренда жилья на время путешествия.

Коммуникативные задачи: уметь отдавать предпочтение способу путешествия. Описывать преимущества и недостатки городской среды.

Лексика: рассказ о каникулах. Городская инфраструктура.

Грамматика: спряжение неправильных глаголов. Особенности употребления глаголов *gustar, estar, hay, preferir, querer*. Личные местоимения дательного падежа. Конструкции с глаголом *ir*. Род существительных. Вопросительные местоимения.

4. В магазине. Покупка одежды. Выбор подарков для праздника.

Коммуникативные задачи: вести диалог в магазине о покупке одежды или предметов для праздника. Аргументировать выбор подарка для друзей и членов семьи. Рассказать, как и где покупается одежда. Спрашивать и рассказывать, что носят на работе и дома.

Лексика: покупка одежды. Выражения аргументации при выборе подарка.

Грамматика: особенности спряжения и употребления глагола *tener*. Указательные местоимения. Числительные до 1000. Прямое и косвенное дополнение. Вопросительные местоимения *cuál* и *qué*. Определенный и неопределенный артикли.

5. Здоровье. Полезные привычки для поддержания формы. Прием у врача. Спорт.

Коммуникативные задачи: выстраивать диалог у врача. Рассказывать о своих полезных и вредных привычках, давать советы. Строить планы на день.

Лексика: части тела. Спорт. Маркеры частности в настоящем времени.

Грамматика: интенсификаторы *muu*, *mucho* и *roso*. Возвратные глаголы в испанском языке. Устойчивые выражения с глаголом *tener*. Конструкция *tener que* и инфинитив смыслового глагола.

6. Еда. Средиземноморская диета. Праздничный стол: традиции и обычаи. Рецепты испанских блюд. Покупка продуктов. Диалог в ресторане.

Коммуникативные задачи: умение вести диалог в ресторане. Составлять список продуктов и аргументировать свой выбор. Рассказывать о рецепте приготовления блюд испанской кухни.

Лексика: еда, описание блюд и способы их приготовления. Столовые приборы, посуда. Глаголы, обозначающие действия, связанные с приготовлением пищи. Маркеры частотности при употреблении пищи.

Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные. Особенности употребления глагольных конструкций с безличным *se*.

7. Работа. Повседневные дела дома и на работе. Составление резюме. Собеседование при приеме на работу.

Коммуникативные задачи: уметь представлять свое резюме при приеме на работу. Рассказывать о своем расписании.

Лексика: выбор профессии (систематизация). Хобби, навыки и умения. Образование.

Грамматика: род имен существительных (систематизация). Разница между прилагательным и наречием. Спряжение правильных и неправильных глаголов в прошедшем времени *Preterito Perfecto*. Роль возвратного глагола в герундивных конструкциях. Особенности употребления глагола *estar* с причастием.

8. Каникулы. Опыт путешествий. Сбор чемодана. Выбор места отдыха. Бронирование гостиницы.

Коммуникативные задачи: самостоятельно организовывать путешествие. Решать проблемы, связанные с выбором места отдыха и перемещением.

Лексика: глаголы, связанные с распорядком дня (систематизация). Национальные праздники. Разновидности багажа. Навигация в аэропорту.

Грамматика: конструкция будущего времени в испанском языке. Маркеры будущего времени. Герундивная конструкция (систематизация). Использование возвратных глаголов в герундивных конструкциях. Особенности употребления глаголов движения с предлогами. Пространственные предлоги.

9. Город. Преимущества и недостатки жизни в городе. Описание городской инфраструктуры.

Коммуникативные задачи: аргументированно сравнивать инфраструктуру двух городов. Высказывать свои вкусы и предпочтения при помощи специальных маркеров.

Лексика: ориентация в городе. Средства выражения собственного мнения.

Грамматика: сравнительная и превосходная степень. Относительные придаточные. Особенности употребления форм глагола *gustar* и *gustar*ía.

10. История. Биографии знаменитых личностей Испании и Латинской Америки.

Коммуникативные задачи: уметь описывать и реагировать на важные исторические события в России и мире. Рассказывать о том, что делал вчера и на прошлой неделе.

Лексика: средства для описания событий истории. Испанские и русские праздники, традиции и обычаи.

Грамматика: спряжение правильных и неправильных глаголов в прошедшем времени *Preterito Indefinido*. Разница в употреблении прошедших времен. Вопросительные местоимения (систематизация).

11. Дом. Условия проживания в Испании. Описание обстановки в доме. Поиск квартиры для аренды.

Коммуникативные задачи: уметь описать и сравнить объекты проживания. Высказать свою точку зрения по поводу удобств и недостатков конкретного места. Отправить письмо из Испании в Россию. Уметь ориентироваться в метро. Подавать объявление в газету о найме жилья.

Лексика: аббревиатуры, сокращения при обозначении объектов городской инфраструктуры. Предметы мебели. Предлоги местоположения. Название комнат в доме.

Грамматика: повелительное наклонение. Особенности употребления повелительного наклонения с местоимением. Использование глаголов *ser* и *estar* для описания характера и определения местоположения. Позиционные предлоги. Употребление конструкции *dar* и предлога *a*.

12. Автобиография. Описание событий прошлого. Интервью с родственниками. История семьи.

Коммуникативные задачи: умение рассказать с подробностями биографии известных личностей Испании и Латинской Америки. Подробный пересказ исторических событий. Описание фотографий из прошлого. Навыки интервьюирования собеседника с целью уточнения исторических деталей.

Лексика: ресурсы для построения сложносочиненных предложений. Хобби, навыки и умения в детстве. Маркеры прошедшего времени.

Грамматика: прошедшее продолженное время *Preterito Imperfecto*. Разница в употреблении прошедших времен (систематизация). Особенности употребления предлогов *antes* и *después*.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Испанский язык (уровень А2)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А2 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. способность адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка (в сравнении с родным языком);
- социолингвистическая компетенция, т.е. способность адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. способность учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. способность взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. способность применять разные стратегии – как для понимания устных/письменных текстов, так и для поддержания успешного взаимодействия при устном / письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. способность осуществлять коммуникацию с учетом инокультурного контекста;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;

- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей испанской культуры;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции испаноязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни испаноязычных стран;
- достоинства и недостатки развития мировой экономической/производственной сферы;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности немецкого языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи;
- особенности собственного стиля учения/овладения предметными знаниями;
- поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;
- предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре;
- выступать в роли медиатора культур.

**владеть:**

- Межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет - технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для предъявления информации;
- исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.

**Темы и разделы курса:****1. Знакомство. Рассказ о себе.**

Коммуникативные задачи: поздороваться, представиться, познакомиться, попрощаться. Сообщить/запросить персональные данные. Рассказать о себе, семье, родственниках: имя, фамилия, степень родства, профессия, хобби, а также обозначить характер отношений. Назначить встречу в городе. Уметь ориентироваться в достопримечательностях Испании и Латинской Америки.

Лексика: предметы быта, повседневные действия, еда и напитки. Выражения согласия и несогласия. Ориентация в городе.

Грамматика: конструкции с глаголами *ser*, *estar* и *hay*. Особенности употребления прилагательных перед существительными мужского рода единственного числа.

**2. Повседневные дела. Еда. Забота о своем здоровье.**

Коммуникативные задачи: описать действия человека в настоящий момент. Дать рекомендации/советы, высказать свое мнение о состоянии здоровья и окружающей среды. Провести встречу в ресторане: попросить счет, заказать еду и напитки, согласиться или отказаться от предложения, договориться об оплате счета.

Лексика: еда, напитки, повседневные действия. Описание элементов стола.

Грамматика: особенности употребления глагольных конструкций с *hay que*, *empezar a*, *dejar de*. Особенности употребления герундия в испанском языке. Разница между *por que* и *es que*. Способы постановки инфинитивов глаголов.

**3. Путешествие. Достопримечательности Испании и Латинской Америки. Биографии знаменитых испаноязычных личностей.**

Коммуникативные задачи: рассказать о своем путешествии в прошедшем времени. Описать достопримечательности и музеи. Рассказать/запросить информацию о действии в прошлом. Провести собеседование в ресторане.

Лексика: элементы путешествия. Географические указания. Выражения для описания биографии. Маркеры прошедшего времени.

Грамматика: Pretérito Indefinido. Особенности употребления прошедшего законченного времени в испанском языке. Спряжение правильных и неправильных глаголов (ser, ir, dar, dormir, morir). Разница в употреблении Pretérito Indefinido и Pretérito Perfecto Simple. Притяжательные местоимения.

#### 4. История Испании и Латинской Америки

Коммуникативные задачи: рассказать коротко о ключевых событиях в истории Испании и Латинской Америки. Обсудить влияние испанской культуры на латиноамериканскую. Описать фотографию или картину с изображением достопримечательности. Купить продукты на рынке: умение поторгаться, запросить товар более высокого качества.

Лексика: элементы описания путешествий. Конструкции с глаголами saber, conocer, encontrar, poder, tocar, poner. Продукты питания.

Грамматика: особенности употребления правильных и неправильных глаголов в Pretérito Indefinido. Слова-интенсификаторы.

#### 5. Здравоохранение в Испании

Коммуникативные задачи: рассказать/расспросить историю болезней. Дать советы и рекомендации по лечению. Ориентироваться в особенностях здравоохранения в Испании и Латинской Америке.

Лексика: здоровье и окружающая среда. Традиционная медицина. Болезни и методы лечения. Части тела.

Грамматика: Pretérito Imperfecto de Indicativo. Спряжение правильных и неправильных глаголов в прошедшем продолженном времени. Степени сравнения в испанском языке.

#### 6. Реклама и СМИ

Коммуникативные задачи: ориентироваться в рекламных объявлениях. Создать рекламу, подать объявление. Ориентироваться в средствах массовой информации в испаноязычных странах. Рассказывать новости.

Лексика: реклама и способы коммуникации. Дать совет или приказать кому-то делать что-то. Устраивать дебаты вокруг темы.

Грамматика: Imperativo Afirmativo. Спряжение правильных и не правильных глаголов в повелительном наклонении. Условное предложение первого типа.

#### 7. Традиции и обычаи

Коммуникативные задачи: рассказать/расспросить о национальных традициях и обычаях. Ориентация в аэропорту: регистрация на рейс, обсуждение условий перелета, сдача багажа, поиск утерянного багажа, условия провоза ручной клади. Передать информацию при помощи жестов. Свободное времяпрепровождение.

Лексика: ориентирование в аэропорту. Типы багажа. Хобби и повседневные действия. Способы эмоционального выражения в испанском языке.

Грамматика: особенности построения сложносочиненных предложений. Конструкции с *porque*, *por eso*, *así que*, *y*, *ni*, *pero*, *cuando*. Разница в употреблении маркеров времени *desde que* и *hace que*.

## 8. Средства коммуникации

Коммуникативные задачи: рассказать о средствах современной коммуникации. Показать способы передачи информации о себе с помощью современных средств коммуникации. Сделать запись в блоге и завязать дискуссию. Организовать праздник через средства современной коммуникации. Подготовить и представить собственное резюме для поиска работы.

Лексика: выражения для высказывания личного мнения. Разновидности средств коммуникации. Способы выражения удивления и радости в испанском языке.

Грамматика: Futuro de Indicativo. Особенности спряжения правильных и неправильных глаголов в простом будущем времени. Повторение предлогов: *a*, *con*, *sin*, *de*, *en*, *por*, *desde*, *hasta*, *para*.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Испанский язык (уровень В1)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на пороговом уровне В1 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

– компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Культурно-специфические особенности менталитета, представлений, ценностей представителей испанской и латиноамериканской культур;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции испаноязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни испаноязычных стран;
- основные особенности системы образования в Испании;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности испанского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи;
- особенности собственного стиля учения/овладения предметными знаниями;
- поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию при общении с представителями другой культуры;
- предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре.

#### **владеть:**

- Межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;

- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; когнитивными стратегиями для изучения иностранного языка; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- современными техническими средствами и технологиями получения и обработки информации при изучении иностранного языка.

### **Темы и разделы курса:**

#### **1. Изучение языков. Мотивация и сложности.**

Коммуникативные задачи: высказывать оценку выполняемых упражнений. Говорить о сложностях в изучении языков. Выразить способ действия. Поговорить о мотивации, причине и цели. Способы отразить уровень своей языковой компетенции.

Лексика: слова и выражения, полезные при изучении языка и на занятиях.

Грамматика: глаголы с прямым дополнением *parecer, costar, interesar*. Герундий для описания способа действия. Предлоги *por* и *para* и союз *porque*.

#### **2. Вкусы и предпочтения. Характер и привычки.**

Коммуникативные задачи: задавать вопросы о характере людей и отвечать на них. Говорить о сходствах и различиях людей, а также родстве между ними. Выражать вкусы и предпочтения. Давать оценку людям и описывать их. Узнать и обсудить некоторых испаноязычных знаменитостей.

Лексика: прилагательные и существительные, относящиеся к характеру. Положительные и отрицательные черты. Вкусы, предпочтения и странности. Личная информация: привычки и увлечения, семья, жизненный опыт.

Грамматика: изменение местоимений при глаголе *gustar*. Глагольное время *Condicional Simple*: правильные и наиболее распространённые неправильные глаголы. Вопросительные местоимения *a qué hora, qué, cuál, qué tipo de, dónde, con quién, por qué, qué, cuándo* в прямых и косвенных вопросах. Субстантивация с помощью суффиксов *-dad, -ez, -eza, -ía, -ura*. Наречия *mu, tan, demasiado* с прилагательным.

#### **3. Досуг и встречи. Театр, кино и телевидение.**

Коммуникативные задачи: рассказать о предпочтениях в проведении досуга. В диалоге предложить способ провести свободное время, согласиться или отказаться от приглашения или предложения, объясняя причину. Выразить желание поступить так или иначе. Договориться о встрече. Описать и дать свою оценку спектаклям, фильмам и телепрограммам. Рассказать о планировании своего нерабочего дня. В диалоге достигнуть соглашения с собеседником относительно плана действий. Познакомиться с привычками испанцев, связанными с их свободным временем, и сравнить их с распространёнными в стране студента привычками.

Лексика: прилагательные для оценки. Существительные, обозначающие способы проведения досуга. Кино и телевидение: жанры и характеристики.

Грамматика: речевые формулы *¿cómo, a qué hora, dónde... quedamos?* и *¿te/os/les va bien...?* для координации планов. Речевые формулы в *Condicional Simple*: *me iría mejor* и *preferiría* для выражения собственных предпочтений. Выражения частотности *muchas veces* и *a menudo*. Употребление глаголов *quedar* и *quedarse*. Глаголы с прямым дополнением *apetecer*, *entusiasmar*, *apasionar*. Выражение превосходной степени с помощью суффиксов *-ísimo, -a, -os, -as*.

4. Информация из СМИ и выражение совершённых действий. Триллер и детектив: элементы повествования в литературе. Испанский нуар.

Коммуникативные задачи: находить и интерпретировать информацию из СМИ. Рассказывать о произошедших событиях. Описать обстоятельства произошедшего. Упомянуть события, предшествовавшие другим событиям. Сочинить отрывок романа по заданному сценарию. Поделиться сценарием художественного произведения, выражая ситуации и события в настоящем или прошедшем времени. Познакомиться с персонажем из испанской литературы в жанре нуар и сравнить его с персонажами из художественных произведений, созданных в стране студента.

Лексика: выражения для построения хроники событий. Организованная преступность и коррупция в политике. Элементы повествования: персонажи, сюжет, точка зрения, антураж.

Грамматика: разница между временами *Pretérito Indefinido* и *Pretérito Imperfecto de Indicativo*. Время *Pretérito Pluscuamperfecto de Indicativo*: его образование и применение. Правильное употребление времён *Pretérito Indefinido*, *Pretérito Imperfecto de Indicativo*, *Pretérito Pluscuamperfecto de Indicativo*. Конструкция *estar* + герундий в прошедшем времени. Временные связки *en aquel momento*, *un rato antes*, *al cabo de un rato*. Предлоги для приблизительного указания времени: *a obre las*. Инструменты повествования: прямая речь в диалогах, описание, повествование.

5. Здоровье и заболевания. Предупреждения и советы.

Коммуникативные задачи: обсудить проблемы со здоровьем. Оценить проблему сидячего образа жизни и зависимости от мобильных устройств. Дать советы о профилактике заболеваний. Спросить и ответить на вопросы о самочувствии и состоянии здоровья. Описать симптомы заболевания. Предупредить и дать совет насчёт здоровья. Создание кампании по предотвращению заболевания. Познакомиться с народными средствами и обсудить, известны ли студенту иные. Сравнить гастрономические привычки испанцев с привычками соотечественников.

Лексика: болевые ощущения и заболевания, аллергия и непереносимость веществ. Части тела (систематизация). Кампании по борьбе с заболеваниями.

Грамматика: образование и использование *Imperativo Afirmativo* (систематизация) и *Imperativo Negativo* - правильные и неправильные глаголы. Наречия на *-mente* и конструкция *de forma* для передачи наречия в русском языке. Использование артиклей с частями тела. Безличные предложения на *tú* с союзами *si* и *cuando*. Формулы *(no) debes/deberías... + infinitivo/(no) hay que... + infinitivo*, а также *poder + infinitivo* для передачи совета. Условные предложения 1 типа: *si + настоящее время*. Связки *sin embargo*, *a pesar de que*, *ya que*. Процентные соотношения.

## 6. Чтение и книги сегодня. Материалы. Свойства предметов. Изобретения и инновации.

Коммуникативные задачи: обсудить привычки, связанные с чтением. Сравнить цифровой и бумажный форматы книг. Описать использование, востребованность, преимущества и недостатки пластика. Описать объект: материалы, части, польза, свойства. Упомянуть предметы из контекста с помощью местоимений. Придумать и описать новые свойства существующих сегодня предметов. Обсудить изобретения и инновации, которые изменили наш быт. Рассказать, как люди жили до определённой технологической инновации. Упомянуть свойства или характеристики, которыми могут или должны были бы обладать те или иные предметы. Выразить своё мнение, могут ли обыденные вещи в определённом литературном или художественном жанре приобрести эстетическую ценность.

Лексика: промышленное производство. Употребление и цели использования предметов. Предметы быта. Материалы.

Грамматика: время Presente de Subjuntivo - правильные и наиболее употребляемые неправильные глаголы. Сравнение Presente de Indicativo и Presente de Subjuntivo в относительных придаточных. Предлоги в относительных придаточных. Числительные: сотни, тысячи, миллионы (систематизация). Передача функций с помощью формул *sirve para, se usa para, lo usan*. Употребление безличных конструкций с возвратным *se*. Возвратное *se* + косвенное дополнение в сочетании с местоимениями *lo, la, los, las*. Передача способа работы с помощью конструкций *se enchufa, se abre, va con, funciona con*. Передача пригодности для того либо иного действия с помощью формул *se puede / no se puede + infinitivo*.

## 7. Проблемы и решения. Услуги и их продвижение.

Коммуникативные задачи: поговорить о бытовых проблемах дома и способах их решения. Получить информацию и дать оценку потребности в новых компаниях сферы услуг и пользе от них. Порассуждать об успехе новых видов услуг. Заявить о проблемах при оказании услуг и потребовать компенсацию. Создать объявление для новой компании в сфере услуг. Представить кампанию по поиску финансирования для компании. Дать оценку различным проектам и услугам. Порассуждать о их преимуществах и недостатках. Обсудить распределение средств для инвестиций. Узнать о разнообразии и богатстве культурного производства в Латинской Америке и Карибском бассейне и нехватке промышленности, которая бы помогла в их продвижении. Порассуждать о потенциале развития культурного производства в стране студента.

Лексика: потребности, продукты и услуги. Различные виды компаний. Еда и напитки (систематизация).

Грамматика: время Futuro de Indicativo (систематизация) - правильные и неправильные глаголы. Значения Futuro Simple: для убеждения и поддержки, для выражения следствия при выполнении условия, для передачи обещаний и обязательств. Конструкция *querer + infinitivo subjuntivo* для выражения желаний. Конструкция Futuro + *cuando, donde, todo (lo) que + subjuntivo* для передачи неопределённого момента времени, места и предмета. Неопределённые местоимения *cualquier(a), todo el mundo, todo lo que, todo a/os/as*. Передача количества людей: *todo el mundo, la gente, la mayoría (de las personas), mucha gente, casi nadie, nadie*. Формулы для приведения аргументов: *lo que pasa es que, el problema es que*. Безударные местоимения при наличии прямого и косвенного дополнения: *se + lo, la, los, las*. Передача произвольных действий с помощью *se me/te*. Безличные предложения с *puedes, se puede*. Числительные (систематизация).

## 8. Вызовы XXI века. Жизнь в будущем. Проблемы человечества.

Коммуникативные задачи: порассуждать о вызовах XXI века. Поговорить об обычных сегодня вещах и выразить мнение, каким будет завтрашний день. Согласиться или не согласиться, привести свои аргументы и уточнить чужое мнение. Выработать и обсудить программу действий, чтобы гарантировать человечеству лучшее будущее. Вести спор: решать, чья очередь говорить, высказываться против чужого мнения.

Лексика: бытовые предметы и привычки (систематизация). Экология. Сельское хозяйство. Войны и вооружённые конфликты. Технология. Общество. Продолжительность жизни. Миграция. Образование.

Грамматика: выражение мнения с помощью конструкций *creo que, opino que, a mí me parece que, estoy seguro, a de que, tal vez + indicativo* или *no creo que, tal vez + subjuntivo*. Слова-связки *además, incluso, entonces*. Конструкции *seguir + gerundio* и *seguir + sin + infinitivo*, а также *dejar de + infinitivo* и *ya no + presente*. Конструкция *cuando + subjuntivo* в придаточном в качестве маркера времени глагола в Futuro. Выражения цели с помощью конструкций *para + infinitivo* и *para que + subjuntivo*. Формулы для частичного (*puede que + subjuntivo*) или полного (*yo no lo veo así, en eso no estoy de acuerdo*) несогласия. Формулы, используемые, чтобы взять или уступить слово собеседнику.

## 9. Характер. Чувства и настроение. Конфликты и советы.

Коммуникативные задачи: обнаруживать проблемы персонажа и порассуждать о его характере. Рассказать о конфликте и выразить мнение о нём. Выразить чувства и настроение. Оценить чужое поведение и дать советы. Описать характер человека. Пообщаться на форуме и выработать принципы в отношении проблем личного характера. Поговорить об отношениях между людьми и дать соответствующие советы. Прочитать и поделиться мнением о стихотворениях Марио Бенедетти.

Лексика: романтические отношения. Настроение. Характер.

Грамматика: выражение эмоции с помощью конструкций *me, te, le da miedo, risa + infinitivo, que + subjuntivo, tener miedo + sustantivo/infinitivo, que + subjuntivo*. Передача смены настроение с помощью конструкций *ponerse nervioso(a), contento(a) + si/cuando + indicativo* и *ponerle nervioso(a) a uno + que + subjuntivo*. Выражение черт характера с помощью конструкций *ser poco, un poco + adjetivo* и критики с помощью конструкции *ser un(a)+ adjetivo*. Безлично-оценочные предложения *es bueno, importante + infinitivo, que + subjuntivo*. Описание чувств человека с помощью конструкций *estar enfadado(a), enamorado(a)*. Описание отношений между людьми с помощью конструкций *llevarse y entenderse + bien/mal, enamorarse, pelearse*. Дать совет с применением формул *debería(n)* и *lo que tiene(n), que hacer es + infinitivo*, или же *lo mejor es que + subjuntivo*.

## 10. Форматы и цели сообщений

Коммуникативные задачи: определить и передать цель письменных и устных сообщений. Определить степень формальности различных текстов. Попросить предметы, попросить выполнить действие или оказать услугу, попросить о помощи, попросить разрешения или прощения. Предупредить и напомнить о чём-либо. Пригласить и поздравить. Составить записки с вышеупомянутым содержанием. Передать чужие слова: информацию, просьбы или предложения. Написать сообщение для всего класса, а затем пересказать чужое сообщение. Порассуждать о том, кто может быть автором сообщения. Пересказать содержание открытки или электронного письма. Прочитав статью о письменной речи,

выразить своё мнение об её особенностях и вариантах, в зависимости от различных факторов. Обсудить особенности письменной речи в сети Интернет.

Лексика: речевые формулы приглашений, просьб, поздравлений в переписке.

Грамматика: передача просьб с помощью конструкций ¿Tienes, me dejas? или ¿Puedes, podrías, te importaría + infinitivo? Формула, чтобы получить разрешение на что-либо: ¿Puedo + infinitivo? Косвенная речь для передачи информации (indicativo), просьб и предложений (subjuntivo), а также вопросов. Притяжательные местоимения, полная форма (систематизация).

## 11. Информация и степень уверенности

Коммуникативные задачи: запрашивать и выражать информацию с различной степенью уверенности. Обсуждать факты. Удостовериться в правдивости информации. Просить подтверждения сведений. В командах провести конкурс на знания о культуре. Рассказать, что до этого момента информация была незнакомой. Обсуждать информацию. Познакомиться с географическими вариантами испанского языка, их фундаментальной схожести при некоторых различиях. Рассказать о своём опыте: доводилось ли студенту ранее сталкиваться с различиями между вариантами испанского языка?

Лексика: описание страны. География, экономика, обычаи, история, общество. Географические варианты испанского языка и их особенности. Обобщение лексики, пройденной за курс B1.

Грамматика: конструкция ¿Sabe(s) si, cuál? Различия между глаголами recordar (algo) и acordarse (de algo). Выражение различных степеней уверенности с помощью конструкций yo diría que, debe de + infinitivo. Выражение согласия или несогласия. Способы настоять с помощью конструкций que sí, que sí, que no, que no. Время Imperfecto de Indicativo для реакции на новую информацию: yo creía que, no lo sabía, yo ya lo sabía. Косвенные вопросы (систематизация): podemos preguntarles si/quién/dónde. Обобщение грамматики, пройденной за курс B1.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **История, философия и методология естествознания**

#### **Цель дисциплины:**

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

#### **Задачи дисциплины:**

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;
- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;
- знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;
- понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;
- знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразия интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

- структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического аппарата;
- соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;
- концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;
- проблему материи и движения;
- понятия энергии и энтропии;
- проблемы пространства–времени;
- современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- великие научные открытия XX и XXI веков;
- ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;
- взаимосвязь мировоззрения и науки;
- проблему формирования мировоззрения;
- систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;
- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

**уметь:**

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

**владеть:**

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятийным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

**Темы и разделы курса:****1. Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке**

Проблема возникновения науки в древности. Рецептурный и прикладной характер знания на Древнем Востоке. Рождение философии. Научные программы Платона, Аристотеля и Демокрита. Зарождение античной науки: математика, физика, астрономия и биология. Проблема социальной организации античной науки. «Мусический» культ и научно-философские школы. Александрийский Мусейон и дальнейшее развитие эллинистической науки. Наука Древнего Рима. Арабская средневековая наука.

Наука в Европе в Средние века. Христианство и наука Спор веры и разума. Переосмысление античного наследия. Средневековый эмпиризм. Николай Кузанский и понятие бесконечности. Мировоззренческий поворот эпохи Возрождения.

Возникновение науки Нового времени: основные концепции и ключевые персоналии. Ключевые исследовательские программы новоевропейской науки. Триумф ньютоновской физики и становление математического естествознания. Центральные теоретические постулаты и методы классического естествознания.

**2. Методология научного и философского познания**

Познание как философская проблема. Природа, основание и условия познания. Основные понятия: истина и ее критерии, истина и мнение, истина/заблуждение/ложь. Различные концепции истины. Чувственное и рациональное познание. Деление познавательных способностей (чувственность, рассудок, разум, понятие интеллектуальной интуиции). Субъект и объект познания. Возможности и границы познания.

Период метафизики (XVII–XVIII вв.). Спор рационализма и эмпиризма

Рационалистическое направление: метод дедукции и понятие интеллектуальной интуиции в философии Декарта и Спинозы. Декартовский пробабиллизм. Теория врожденных идей. Учение Лейбница об „истинах факта“ и „истинах разума“, о видах знания, об анализе и синтезе. Рационалистическая трактовка тезиса о соответствии бытия и мышления.

Традиция английского эмпиризма: бэконовское учение об опыте, о роли индукции, об „идолах“ познания. Локковская модель научного познания. Тезис Беркли: быть — значит

быть воспринимаемым. Юмовский скептицизм и психологизм, критика понятия причинности.

Кантовское решение проблемы познания. Постановка вопроса о возможности познания. Пространство и время как формы чувственности. Конструирование предметности в процессе познания. Разум как законодатель. Специфика кантовского понимания мышления. Критика возможности сверхчувственного познания. Понятие „вещи в себе“. Антиномии разума.

Трактовка познания в неокантианстве. Марбургская и баденская школы неокантианства. Неокантианская разработка теории познания. Деление наук на номотетические и идиографические. Проблема ценностей в Баденской школе.

Логический позитивизм и «лингвистический поворот».

Гносеологические вопросы в философии новейшего времени. Ф. Ницше: познание как выражение „воли к власти“. Разум и интуиция в философии А. Бергсона. Природа познания и понимание истины в позитивизме и прагматизме. Теория познания в русской философской традиции: интуитивизм Н. Лосского. Отказ от идеи репрезентации у Д. Дьюи, Л. Витгенштейна, М. Хайдеггера.

Логическая критика позитивизма К. Поппером: проблемы индукции и демаркации; принцип фальсификации; отношение к истине. Концепция роста науки К. Поппера: фаллибилизм и теория правдоподобия. Развитие современной космологии и физики элементарных частиц.

Историческая критика позитивизма. Существуют ли „решающие эксперименты“? Тезис о „несоизмеримости теорий“. Куновская модель развития науки: научное сообщество и научная парадигма, „нормальная“ и „аномальная“ фазы в истории науки. Модель исследовательских программ И. Лакатоса: „жесткое ядро“ и „защитный пояс гипотез“; „прогрессивный сдвиг проблем“ как критерий отброса исследовательских программ. Исторический релятивизм П. Фейерабенда. Спор реализма и антиреализма в современной философии науки. Социологизация современной философии науки. Спор о модели «внешней» и «внутренней» истории Лакатоса. Место лаборатории в науке. Взаимоотношения науки и техники во второй половине XX – начале XXI в.

Структура естественно-научного знания. Место математики и измерений. Место оснований и теорий явлений. Место методологических принципов.

Взаимоотношение науки и техники. Происхождение техники и ее сущность. Проблема научно-технического прогресса. Этические проблемы современной науки. Формы сочетания науки и техники в XX в.

### 3. Современная философия о проблемах естественнонаучного знания

Понятие динамических и статистических закономерностей и вероятности как объективной характеристики природных объектов. Место принципов симметрии и законов сохранения.

Синергетика, самоорганизация и соотношение порядка и беспорядка. Модель глобального эволюционизма.

#### 4. Современная философия о проблемах естественнонаучного знания

Особенности наук о живом. Вопрос о редукции биологии и химии к физике. Противоречия между природой и человеком в наши дни. Глобальные проблемы современной цивилизации, возможности экологической катастрофы. Биосфера, ноосфера, экология и проблема устойчивого развития.

Междисциплинарные подходы в современной науке.

#### 5. Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания

Гуссерлевская критика психологизма в логике. Феноменология как строгая наука. Истина и метод: от разума законодательствующего к разуму интерпретирующему; Г.-Р. Гадамер, П. Рикер и др. «Философия и зеркало природы»: Р. Рорти.

Философская антропология (Шелер, Гелен). Структурализм (Л. Леви-Брюль, К. Леви-Строс и др.); постструктурализм (Р. Барт, М. Фуко и др.). Фундаментальная онтология М. Хайдеггера. Герменевтика Х. Гадамера.

#### 6. Наука, религия, философия

Религия и философское знание. Ранние формы религии. Многообразие подходов к проблемам ранних религиозных форм: эволюционизм (У. Тейлор), структурализм (Леви-Брюль, Леви-Строс), марксизм.

От мифа к логосу: возникновение греческой философии, противопоставление умозрительного и технического. Натурфилософия, онтология, этика, логика. Гармония человека и природы в древневосточной философии. Человек и природа в традиции европейской культуры. Эволюция европейской мысли от “фюсис” античности — к “природе” и “материи” Нового Времени.

Наука Нового времени как наследница греческой натурфилософии. Натурфилософские традиции прошлого и современные философские и научные подходы к пониманию природы, отношений человека и природы.

Взаимоотношение мировых религий с философией и наукой. Решение проблем соотношения веры и разума, свободы воли и предопределенности в различных ветвях христианства и в исламе. Проблема возможности существования религиозной философии. Религиозно-философские концепции немецких романтиков (Ф. Шлейермахер). Религиозная философия С. Кьеркегора. Границы существования религиозной философии в рамках католицизма (неотомизм), протестантизма, православия. Русская религиозная метафизика.

#### 7. Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе

Культ разума и идея прогресса эпохи Просвещения и антипросвещенческие иррационалистические течения конца XIX и вв. С. Кьеркегор, А. Шопенгауэр, Ф. Ницше.

3. Фрейд, его последователи и оппоненты. Учение о коллективном бессознательном К.Г. Юнга.

Антициентизм и кризис культуры. Марксизм советский и западный, переосмысление марксистского наследия в творчестве представителей Франкфуртской школы социологии (М. Хоркхаймер, Т. Адорно, Г. Маркузе, Ю. Хабермас). Экзистенциализм (Ж.-П. Сартр, А. Камю, К. Ясперс), его основные проблемы и парадоксы. Философский постмодерн (Лиотар, Бодрийар, Делез и др.). Образ философии и ее истории в современных философских дискуссиях.

8. Наука и философия о природе сознания

Феномен сознания как философская проблема. Знание, сознание, самосознание. Реальное и идеальное. Бытие и сознание. Сознание–речь–язык. Вещь–сознание–имя. Сверхсознание–сознание–бессознательное. Принцип тождества бытия и мышления (сознания): от элеатов до Г. Гегеля. Сознание и самосознание в философии Г. Гегеля. Проблематика сознания у философов XIX-XX вв.

## Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика

Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики

### Качественные методы гидродинамики

#### Цель дисциплины:

Дать студентам знания в области описания различных квантовых физических явлений и методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие и непротиворечивость системы постулатов, положенных в основу квантовой теории, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной. Дать навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение свойств точно решаемых задач-моделей гидродинамических систем;
- изучение приближенных методов решения задач гидродинамики;
- изучение методов описания сложных систем
- овладение методами гидродинамики для описания свойств различных физических систем.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### знать:

- Постулаты и принципы гидродинамики, методы описания гидродинамических систем, связь состояний и операторов с наблюдаемыми и измеряемыми величинами;
- основные свойства точно решаемых моделей гидродинамических систем;
- основные приближенные методы решения задач механики сплошных сред;
- методы описания сложных и незамкнутых систем;
- методы и способы описания систем многих частиц в гидродинамической теории;
- методы описания рассеяния микрочастиц в газах; описание взаимодействия электромагнитного излучения с газами.

##### уметь:

- Определять средние значения (физические величины) гидродинамических систем;

- применять разнообразные приближения для оценки гидродинамических процессов;
- применять стационарную теорию возмущений для определения распространения звука в океане;
- вычислять дифференциальные сечения рассеяния наночастиц различными потенциалами;
- определять возможные сценарии турбулентности.

**владеть:**

- Основными методами решения задач различных систем многих тел;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных со свойствами микроскопических и наносистем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектрами.

**Темы и разделы курса:**

1. Гидродинамика горения газа

Медленное горение. Детонация. Распространение волны детонации. Соотношение между различными режимами горения. Конденсационные скачки.

2. Звуковые волны.

Скорость звуковой волны. Энергия и импульс звуковых волн. Распространение звуковых колебаний. Излучение звука колеблющимся телом. Излучение звука пульсирующим телом. Рассеяние звука на препятствиях. Рассеяние звука на малых частицах. Движение тел под действием звука. Звуковые волны при колебаниях температуры излучателя. Распространение звука в трубках. Поглощение звука. Акустическое течение. Геометрическая акустика. Собственные колебания.

3. Конвекция и диффузия

Свободная конвекция нагретой жидкости. Конвективная неустойчивость неподвижной жидкости. Восходящие потоки нагретого газа. Коэффициенты диффузии и термодиффузии. Диффузия взвешенных частиц в жидкости.

4. Одномерное течение газа

Истечение газа через сопло. Вязкое течение сжимаемого газа по трубе. Одномерное автомодельное течение. Характеристики. Инварианты Римана. Сильный взрыв в атмосфере. Теория мелкой воды.

5. Плоское течение газа

Потенциальное течение сжимаемого газа. Сверхзвуковое обтекание угла. Стационарные простые волны. Переход через звуковую скорость. Обтекание со звуковой скоростью. Дозвуковое обтекание тонкого крыла. Сверхзвуковое обтекание крыла.

#### 6. Поверхностные явления

Движение жидкости по капиллярам. Формула Лапласа. Капиллярные волны. Влияние адсорбированных на движение жидкости.

#### 7. Пограничный слой.

Ламинарный пограничный слой. Устойчивость течения в ламинарном пограничном слое. Логарифмический профиль скорости. Турбулентный пограничный слой. Турбулентное течение в трубах. Кризис сопротивления. Подъемная сила тонкого крыла.

#### 8. Теплопередача в жидкости и газе

Распространение теплоты в среде. Нелинейная теплопроводность. Теплопередача при обтекании тел жидкостью. Нагревание тел при обтекании их жидкостью. Теплопередача в ламинарном пограничном слое. Теплопередача в турбулентном пограничном слое.

#### 9. Течение вязкого газа и вязкой жидкости

Течение через трубки и поры. Движение тел в жидкости. Ламинарный след. Поглощение энергии в вязкой жидкости. Течение по трубе. Вязкость суспензий. Затухание гравитационных волн.

#### 10. Течение идеальной жидкости и его физическая интерпретация

Обтекание тел жидкостью. Гравитационные волны на поверхности жидкости. Сила сопротивления при потенциальном обтекании. Внутренние волны в воде. Условие отсутствия конвекции.

#### 11. Турбулентность

Развитая турбулентность. Турбулентный след. Релаксация турбулентного течения. Модель Фейгенбаума. Ренормализационные группы. Устойчивость течения по трубе. Странный аттрактор. Теорема Жуковского.

#### 12. Ударные волны

Стационарный поток сжимаемого газа. Ударная адиабата. Слабые ударные волны. Распространение ударной волны по трубе. Ширина ударных волн. Солитонная структура фронта ударной волны. Неустойчивость ударных волн. Слабые разрывы. Косая ударная волна.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Квантовые вычисления**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам знания, необходимые для описания различных явлений в сложных объектах квантовой информатики методами теоретической физики, методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие системы постулатов, положенных в основу теории квантовой обработки информации в сложных системах, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять, как адекватность теоретической модели соответствующей динамике квантовых информационных систем, так и её пределы применимости.

#### **Задачи дисциплины:**

- Изучение математического аппарата теории квантовой информации открытых систем;
- изучение методов решения задач определения динамики квантовой информации;
- изучение методов описания и количественного оценивания уровней декогерентности квантовых регистров, взаимодействующих с внешними квантовыми объектами;
- овладение студентами методами квантовой информатики для описания свойств различных конкретных открытых квантовых вычислительных систем.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основные принципы описания открытых квантовых систем;
- основные принципы описания процесса декогерентности квантового компьютера;
- основные принципы теории меры декогерентности многокубитовых квантовых регистров;
- основные принципы теории открытых квантовых систем применительно к полупроводниковым квантовым битам.

##### **уметь:**

- Находить динамику состояния квантовых битов, взаимодействующих с окружением;
- выбирать подходящие способы описания неунитарной квантовой динамики состояния квантового регистра;
- находить оптимальные способы проведения квантовой обработки информации для конкретных твердотельных квантовых битов.

**владеть:**

- Методами вычисления матрицы плотности квантовых битов, взаимодействующих с окружением;
- основными методами математического аппарата открытых квантовых систем;
- методами определения уровня декогерентности твердотельных квантовых компьютеров.

**Темы и разделы курса:**

1. Вычислительные ресурсы и пределы вычислительной мощности

Классы сложности вычислений. Универсальный набор. Физические ограничения. Классы сложности вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга. Эмпирический закон Мура. Демон Максвелла. Принцип Ландауэра. Обратимые логические операции. Преобразования контролируемое-НЕ (CNOT), Тоффоли и Фредкина. Универсальный набор операций. Физические ограничения вычислительных возможностей в классическом мире.

2. Структура квантового компьютера

Квантовые биты (кубиты). Принцип суперпозиции состояний. Измерение. Гильбертовы пространства. Сфера Блоха.

3. Квантовый регистр. Матричный вид квантовых операций

Матричный вид квантовых операций. Эрмитовы и унитарные операторы. Прямое и тензорное матричные произведения в квантовых вычислениях. Эрмитовы операторы. Унитарные операторы. Действия при добавлении вспомогательных кубитов-анцилл.

4. Квантовые операции. Универсальный набор квантовых операций

Универсальный набор квантовых операций. Матрица плотности. Квантовые операции над одним кубитом. Многокубитовые операции. Редукция матрицы плотности при уменьшении вычислительного пространства. Квантовые операции над одним кубитом. Амплитудное и фазовое вращения. Оператор Адамара. Двухкубитовая операция CNOT. Оператор Уолша. Универсальный набор квантовых операций.

5. Квантовые схемы

Общее понятие квантовой схемы. Схема квантовой телепортации. Принципы построения квантовых схем. Квантовая схема квантовой телепортации неизвестного состояния кубита с помощью ЭПР-пары и классического канала связи.

6. Квантовые алгоритмы

Структура квантового алгоритма. Пример простого алгоритма, превосходящего классический аналог. Квантовый алгоритм: инициализация, квантовая унитарная эволюция и измерение квантового регистра. Алгоритм Дойча. Квантовый параллелизм.

#### 7. Квантовый бит на основе двойной квантовой точки

Структура полупроводникового зарядового кубита. Проведение основных операций. Гамильтониан полупроводникового зарядового кубита. Инициализация. Измерение. Проведение фазового вращения. Проведение амплитудного вращения. Выполнение двухкубитовой

операции CNOT.

#### 8. Пределы вычислительной мощности квантовых компьютеров

Класс сложности квантовых вычислений. Ограничения вычислительных возможностей. Класс сложности квантовых вычислений BQP и его соотношение с другими классами сложности. Открытые вопросы в теории сложности квантовых алгоритмов. Физические ограничения вычислительных возможностей квантовых компьютеров, вытекающие из квантомеханической природы вычислительных элементов.

#### 9. Квантовая логика Неймана и предыстория квантовых вычислений

Квантовая логика. Основные этапы развития теории квантовых вычислений до появления эффективных квантовых алгоритмов. Квантовая логика Неймана. Развитие квантовой логики Гейзенбергом и Вайцзеккером. Сформулированная трудность прямого моделирования многочастичных систем (Шлютер, Манин). Квантовая машина Тьюринга (Дойч). Вклад Фейнмана.

#### 10. Квантовый алгоритм поиска Гровера

Классическая задача поиска. Квантовый алгоритм поиска Гровера. Обобщение алгоритма Гровера. Классическая задача поиска. Квантовый алгоритм поиска Гровера. Динамика волновой функции квантового регистра при работе алгоритма. Реализация алгоритма Гровера

посредством набора элементарных квантовых операций. Обобщение алгоритма Гровера для случая нескольких решений.

#### 11. Квантовые ошибки

Источники квантовых ошибок. Мера декогерентности. Классический шум. Фазовые ошибки. Межкубитовое взаимодействие. Потеря когерентности квантового состояния. Понятие меры декогерентности. Необходимость борьбы с декогерентностью.

#### 12. Методы избегания квантовых ошибок

Способы борьбы с квантовыми ошибками. Переход в подпространства, свободные от декогерентности. Полиномиальный алгоритм подавления межкубитового взаимодействия.

#### 13. Процедуры коррекции квантовых ошибок. Нестационарная теория возмущений. Представление взаимодействия

Структура алгоритмов коррекции ошибок. Цепные коды. Кодирование, обнаружение синдрома ошибки, процедура исправления выявленной ошибки.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Кинетическая теория газов**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам знания, необходимые для описания различных физических явлений в области приложений классической кинетической теории и методы построения соответствующих математических моделей. Показать соответствие физических предположений, положенных в основу кинетической теории, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению и определить пределы её применимости.

#### **Задачи дисциплины:**

- Изучение математического аппарата теории кинетических уравнений;
- изучение методов вывода макроскопических уравнений механики сплошных сред из молекулярного описания среды с помощью кинетических уравнений;
- изучение методов вычисления кинетических коэффициентов вязкости и теплопроводности из "первых принципов";
- овладение студентами методов классической кинетической теории газов для описания различных режимов течения газа.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основные физические положения классической кинетической теории;
- основные уравнения кинетической теории и прежде всего кинетическое уравнение Больцмана;
- основные методы математического аппарата для решения линейных интегральных уравнений возникающих в кинетической теории газов;
- основные методы решения задач в динамике разреженного газа;
- методы и способы описания взаимодействия газа с поверхностью;
- методы получения кинетических уравнений из динамической теории.

**уметь:**

- Пользоваться аппаратом уравнений в частных производных;
- пользоваться аппаратом теории вероятностей;
- пользоваться аппаратом вероятностных функций распределения;
- решать газокINETические задачи с учетом внешних полей;
- решать задачи о поведении макроскопических систем в заданном внешнем поле;
- применять метод теории Чепмена-Энскога для вывода уравнений газовой динамики;
- применять метод Чепмена-Энскога в кинетической теории смеси газов;
- применять уравнение Фоккера-Планка для нахождения коэффициентов диффузии.

**владеть:**

- Основными методами математического аппарата как классической кинетической теории газов;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами макроскопических систем различной природы, так и с их кинетическими свойствами.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Функция распределения. Уравнение Больцмана.

Уровни описания большого числа частиц. Функция распределения. Физические предположения при выводе кинетического уравнения. Принцип детального равновесия. Кинетическое уравнение Больцмана.

## 2. Свойства интеграла столкновений. H-теорема.

Свойства интеграла столкновений. Вывод формулы связывающей энтропию газа с функцией распределения. H-теорема. Длина свободного пробега молекул. Число Кнудсена.

## 3. Гидродинамические величины. Общее уравнение переноса. Вывод уравнений газовой динамики.

Гидродинамические величины. Общее уравнение переноса. Вывод уравнений газовой динамики из кинетического уравнения Больцмана. Законы сохранения массы, импульса и энергии. Замыкание системы уравнений газовой динамики.

## 4. Кинетическое уравнение для слабо неоднородного газа. Линеаризация интеграла столкновений.

Приближенное решение уравнения Больцмана при малых числах Кнудсена. Кинетическое уравнение для слабо неоднородного газа. Линеаризация интеграла столкновений.

## 5. Метод Чепмена-Энскога. Вычисление коэффициентов теплопроводности и вязкости.

Метод Чепмена-Энскога. Выражение левой части кинетического уравнения через градиенты температуры и скорости. Сведение линейных интегральных уравнений к

системе алгебраических уравнений с помощью разложения искоемых функций по базису из ортогональных полиномов Сонина. Выражение коэффициентов теплопроводности и вязкости газа через транспортные сечения рассеяния молекул. Симметрия кинетических коэффициентов.

6. Уравнение Больцмана для смеси газов. Диффузия и термодиффузия.

Кинетика смеси газов. Уравнение Больцмана для смеси газов. Метод Чепмена-Энскога для бинарной смеси. Диффузия и термодиффузия. Эффект Дюфура как симметричный эффект к термодиффузии.

7. Диффузия легкого газа в тяжелом. Газ Лоренца.

Основные предположения модели газа Лоренца. Вывод упрощенного кинетического уравнения и его решение. Формулы для коэффициентов диффузии и термодиффузии в газе Лоренца.

8. Диффузия тяжелого газа в легком. Броуновское движение. Уравнение Ланжевена.

Диффузия тяжелого газа в легком. Физические предположения. Броуновское движение. Уравнение Ланжевена. Подвижность тяжелой частицы. Соотношение Эйнштейна связывающие диффузию и подвижность тяжелой частицы.

9. Уравнение Фоккера-Планка. Уравнение диссипативной динамики.

Вывод уравнения Фоккера-Планка методом преобразования интеграла столкновения с учетом малости изменения импульса в процессе столкновения. Альтернативный вывод уравнения Фоккера-Планка из уравнения движения частицы со случайной силой. Уравнение диссипативной динамики. Скрытая суперсимметрия уравнения диссипативной динамики.

10. Явления в слабо разреженных газах. Тепловое скольжение. Термофорез.

Граничные условия на поверхности твердого тела. Коэффициент температурного скачка. Тепловое скольжение. Слабое и сильное испарение, Термофорез.

11. Уравнения Барнетта. Температурные напряжения в газах. Термострессовая конвекция.

Неприменимость уравнений Навье-Стокса для описания медленных изотермических течений. Уравнения Барнетта. Температурные напряжения в газах. Термострессовая конвекция.

12. Явления в сильно разреженных газах. Свободномолекулярное течение.

Свободно молекулярное течение газа. Потoki массы, импульса и энергии. Эффект Кнудсена. Общее решение задачи Коши для кинетического уравнения, описывающего свободно молекулярное течение.

13. Взаимодействие с поверхностью тела. Коэффициенты аккомодации.

Взаимодействие газа с поверхностью тела. Режим полной аккомодации. Линейная теория теплообмена и поверхностных сил для тела в сильно разреженном газе. Коэффициенты аккомодации.

14. Динамический вывод уравнения Больцмана.

Уравнение Лиувилля. Цепочка Боголюбова. Проблема замыкания. Анзац Больцмана. Динамический вывод уравнения Больцмана. Возможные обобщения уравнения Больцмана.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Китайский язык (уровень А1)**

#### **Цель дисциплины:**

Целью изучения дисциплины «Китайский язык. Уровень А1» является формирование и развитие межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции студентов на элементарном уровне для решения коммуникативных задач в профессионально-деловой, социокультурной и академической сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников.

#### **Задачи дисциплины:**

Достижение элементарного уровня межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции в ходе изучения дисциплины «Китайский язык» требует решения ряда задач, которые состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на китайском языке;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в КНР;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- прагматическая компетенция: 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:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции КНР;
- события из области истории, культуры, политики, социальной жизни КНР;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности китайского языка и его отличие от родного языка;
- основные особенности письменной и устной форм коммуникации.

**уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного, первого иностранного (второго иностранного) и китайского языков;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

**владеть:**

- Межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на элементарном уровне;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

**Темы и разделы курса:**

1. Вводно-фонетический и вводно-иероглифический курс. Знакомство с китайскими коллегами, однокурсниками, соседями.

Ознакомление с основами произносительной базы китайского языка (путунхуа) и основными правилами каллиграфии и иероглифики, а также актуализация полученных знаний в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы соблюдая произносительную норму китайского языка; читать слова, словосочетания и фразы как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка; составлять фразы, в т.ч. повседневного обихода, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка; употреблять фразы вежливости; участвовать в диалоге-расспросе и диалоге-побуждении к действию; принимать участие в ролевой игре «Знакомство с китайскими коллегами».

Произносительная сторона речи: звуко-буквенный стандарт записи слов китайского языка - пиньинь, соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка; соблюдение правил системы тонов китайского языка; основные типы интонации китайских предложений.

Лексическая сторона речи: фразы приветствия и прощания, устойчивые выражения, фразы вежливости, названия стран мира, городов КНР и мира, популярные китайские фамилии, социальные роли, учебные принадлежности.

Грамматическая сторона речи: основные коммуникативные типы предложений (повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные) и их структуры (порядок слов, топик и комментарий (подлежащее и сказуемое, инвертированное дополнение и т.п.). Предложение с качественным сказуемым (с качественным прилагательным в позиции комментария). Отрицательная форма предложения с качественным сказуемым (с качественным прилагательным в позиции комментария). Предложения с глаголом-связкой 是 shì, положение отрицания 不 bù в предложении с глаголом-связкой 是 shì, вопросительные предложения с частицами 吗 ma, 吧 ba, 呢 ne. Определение со значением притяжательности. Частица 的 de. Порядок следования определений в китайском предложении. Личные местоимения в китайском языке, их функции и употребление. Указательные и вопросительные местоимения в китайском языке. В о п р о с и т е л ь н ы е предложения с вопросительными местоимениями. Порядок слов в вопросительном предложении с вопросительным местоимением. Предложение с глагольным сказуемым (глаголом действия в позиции комментария). Наречия 也 yě и 都 dōu, их место в предложении о т н о с и т е л ь н о сказуемого. Сочетание наречия 都 dōu с отрицанием 不 bù.

П и с ь м о: основные правила каллиграфии, основы иероглифики, овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом, написание небольших письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

## 2. Знакомство с университетом и кампусом, ориентирование в городе.

З д а н и я внутри кампуса и внутри здания, различные учреждения, их местоположение относительно друг друга, ориентирование в пространстве и по сторонам света,

ориентирование в городе. Актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

**К о м м у н и к а т и в н ы е** задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка; понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; читать сл о в а , словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка; читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей; составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка; употреблять фразы вежливости; участвовать в диалоге-расспросе и диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести ком б и н и р о в а н н ы й диалог, включающий элементы разных типов диалогов; рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы; описывать события, излагать факты/прочитанное/прослушанное/ увиденное; описывать к а м п у с университета, способы добраться до пункта назначения; принять участие в ролевой игре «Экскурсия по кампусу университета»; сообщение местоположения и направления движения, локализация предмета в пространстве.

**П р о и з н о с и т е л ь н а я** сторона речи: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка; соблюдение правил системы тонов китайского языка; основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных т и п о в , фразовое ударение.

**Л е к с и ч е с к а я** сторона речи: устойчивые выражения, фразы вежливости, дата, время, время дня, дни недели в китайском языке, послелого (локативы), уточняющие пространственные отношения.

**Г р а м м а т и ч е с к а я** сторона речи: основные коммуник а т и в н ы е типы предложений (повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные) и схемы их построения. Предложения наличия и обладания с глаголом 有 yǒu. Указания на местоположения с г л а г о л а м и 在 и 是. Послелого (локативы), уточняющие пространственные отношения (前边qiánbiān, 后边hòubiān, 上边shàngbiān и др.), в функции подлежащего, дополнения, определения. Предложения со значением местонахождения (глагол 在 zài, глагол 有 yǒu, связка 是 shì).

**П и с ь м о**: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом, написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

3. Повседневная жизнь на работе и дома, разговор о точном времени, планы на ближайшее будущее.

Обсуждение распорядка дня, расписания занятий, планов на ближайшее будущее, назначение встречи. Актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка; понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка; читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей; составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка; употреблять фразы вежливости; участвовать в диалоге-расспросе и диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов; рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы; описывать события, излагать факты/прочитанное/прослушанное/увиденное; сообщение о прошлом опыте как в повседневной жизни, так и в профессиональной; разговор о точном времени, о начале и окончании событий, расписании занятий, планах на ближайшее время.

Произносительная сторона речи: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка; соблюдение правил системы тонов китайского языка; основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексическая сторона речи: устойчивые выражения, называние точного времени, дни недели, время дня, временные наречия сегодня, завтра, вчера, счет от 1 до 100, адрес, телефон.

Грамматическая сторона речи: основные коммуникативные типы предложений (повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные) и схемы их построения. Обстоятельство времени; способы обозначения точного времени и даты. Порядок следования обстоятельств времени в предложении. Специальный вопрос к обстоятельству времени. Глагол 有 и отрицание 没有. Вопросительные слова 几 и 多少, фразовые частицы 吧 и 呢

Письмо: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом, написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

4. Разговор об адресе, номере телефона, маршруте передвижения. Поход за покупками. Разговор о семье. Разговор о погоде.

Разговор с продавцом, обсуждение планируемых покупок, беседа о количестве предметов, о стоимости покупки. Беседа о составе семьи, члены семьи, домашние питомцы. Обсуждение сезонов и погоды в России и Китае, температура воздуха, предпочтения активности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка; понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка; читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей; составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка; употреблять фразы вежливости; участвовать в диалоге-расспросе, диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов; рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы; описывать события, излагать факты/прочитанное/прослушанное/увиденное; строить мини-диалог с «продавцом» о планируемых покупках, стоимости товаров, количестве приобретаемых предметов. Вести диалог о составе семьи своей и собеседника. Обсуждать климатические особенности Китая и своей страны, погоду в разные сезоны, температурный режим.

Произносительная сторона речи: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка; соблюдение правил системы тонов китайского языка; основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексическая сторона речи: устойчивые выражения, фразы вежливости, покупки, товары, магазин, деньги, счетные слова для различных предметов, денег, членов семьи. Наименования родственников и домашних питомцев. Времена года, погода, природные явления.

Грамматическая сторона речи: основные коммуникативные типы предложений (повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные) и схемы их построения. Вопросительные слова 几 и 多少. Числительные 二 и 两. Счетные слова и их употребление в зависимости от существительного. Качественное сказуемое и специальный вопрос к качественному сказуемому с вопросительным словом 怎么样.

Письмо: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом, написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

5. Беседа о настоящем моменте действия, расписание занятий на неделю и на день, планы на завтра.

Обсуждение свободного времени студента, домашних заданий, занятия в настоящий момент времени. Обсуждение планов на ближайшее время, сначала и потом, актуализация полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

Коммуникативные задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка; понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка; читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей; составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка; употреблять фразы вежливости; участвовать в диалоге-расспросе, диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов; рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы; описывать события, излагать факты/прочитанное/прослушанное/увиденное; беседовать о занятии своим и собеседника в настоящий момент времени, беседа о расписании занятий, что происходит каждый день, каждую неделю и т. д. Обсуждение планов на ближайшие дни, что планируется сначала, что потом.

Произносительная сторона речи: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка; соблюдение правил системы тонов китайского языка; основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Лексическая сторона речи: устойчивые выражения, фразы вежливости, временные выражения от... и до..., в настоящий момент, каждый день, дни недели, сначала, потом, учреждения и цель их посещения.

Грамматическая сторона речи: основные коммуникативные типы предложений (повествовательные (утвердительные/отрицательные), вопросительные (общий и специальный вопрос), побудительные, восклицательные) и схемы их построения.

Наречия настоящего времени 现在 и 正在, выражения 每...都, выражение периода времени 从...到, 先...然后... Модальный глагол 打算, выражения цели поездки сериальной

глагольной конструкцией типа 去商店买东西. Наречие一起. Общий вопрос с утвердительно-отрицательной формой сказуемого.

П и с ь м о: овладение графемами и иероглифами в соответствии с осваиваемым лексико-грамматическим материалом, написание сообщений или письменных высказываний в соответствии с коммуникативной задачей.

6. Обсуждение товара перед покупкой, день рождения друга, выбор подарка, беседа о предпочтениях.

Р а з г о в о р о выборе цвета одежды, о предпочтениях, обсуждение купленного товара, преимуществ и недостатков. Подготовка подарка на день рождения друга, обсуждение разных вариантов подарков, предпочтений другого человека.

А к т у а л и з а ц и я полученных знаний, навыков и умений в речевой деятельности.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: воспринимать на слух и воспроизводить слова, словосочетания, фразы, соблюдая произносительную норму китайского языка; понимать основное содержание различных аутентичных прагматических и публицистических аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; извлекать необходимую/запрашиваемую информацию из различных аудио- и видеотекстов соответствующей тематики; читать слова, словосочетания, фразы и небольшие тексты как записанные пиньинь, так и записанные иероглифами, соблюдая произносительную норму китайского языка; читать аутентичные тексты различных стилей с использованием различных стратегий/видов чтения в соответствии с коммуникативной задачей; составлять фразы и небольшие тексты, соблюдая лексико-грамматические нормы китайского языка; употреблять фразы вежливости; участвовать в диалоге-расспросе, диалоге-побуждении к действию, вести диалог-обмен мнениями, вести комбинированный диалог, включающий элементы разных типов диалогов; рассказывать, рассуждать в рамках изученной тематики и проблематики, в том числе приводя примеры, аргументы; описывать события, излагать факты/прочитанное/прослушанное/увиденное; беседовать о товаре перед покупкой, обсуждать товары, их преимущества и недостатки, выражать свое мнение о свойствах и характеристиках товаров; обсуждать выбор подарка для друга, советовать, аргументировать, помогать с выбором.

П р о и з н о с и т е л ь н а я сторона речи: соблюдение основных требований к произношению звуков китайского языка и различение на слух всех звуков китайского языка; соблюдение правил системы тонов китайского языка; основные типы интонации китайских предложений, мелодика и ритм китайских предложений разных типов, фразовое ударение.

Л е к с и ч е с к а я сторона речи: устойчивые выражения, фразы вежливости, названия оттенков, цвет, свойства предметов, выражение «слегка...» (有点儿...), лексика, относящаяся ко дню рождения

Г р а м м а т и ч е с к а я    с т о р о н а    р е ч и :    о с н о в н ы е    к о м м у н и к а т и в н ы е    т и п ы    п р е д л о ж е н и й    ( п о в е с т в о в а т е л ь н ы е    ( у т в е р д и т е л ь н ы е / о т р и ц а т е л ь н ы е ),    в о п р о с и т е л ь н ы е    ( о б щ и й    и    с п е ц и а л ь н ы й    в о п р о с ),    п о б у д и т е л ь н ы е ,    в о с к л и ц а т е л ь н ы е )    и    с х е м ы    и х    п о с т р о е н и я .    О п р е д е л и т е л ь н ы й    о б о р о т    с    ч а с т и ц е й    的 ,    н а р е ч и е    有 一 点 儿 ...    и    н а р е ч и е    挺 ,    а л ь т е р н а т и в н ы й    в о п р о с    с    с о ю з о м    还 是 ,    о п р е д е л е н и е    с    « п р и с т а в к о й »    可 ( 可 送 的 ,    可 看 的 ,    可 去 的 )

П и с ь м о :    о в л а д е н и е    г р а ф е м а м и    и    и е р о г л и ф а м и    в    с о о т в е т с т в и и    с    о с в а и в а е м ы м    л е к с и к о - г р а м м а т и ч е с к и м    м а т е р и а л о м ,    н а п и с а н и е    с о о б щ е н и й    и л и    п и с ь м е н н ы х    в ы с к а з ы в а н и й    в    с о о т в е т с т в и и    с    к о м м у н и к а т и в н о й    з а д а ч е й .

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Китайский язык (уровень А2)**

#### **Цель дисциплины:**

Цель преподавания и изучения китайского языка в МФТИ заключается в формировании и развитии межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне А2 для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников магистратуры.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- межкультурная компетенция: общая способность распознавать условия и особенности межкультурной ситуации, избирать конкретные тактики ведения межкультурного диалога с позиции равного статуса двух взаимодействующих культур;
- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и использовать в вербальной коммуникации грамматически и синтаксически правильных форм;
- социолингвистическая компетенция: умение выбирать оптимальные лингвистические формы, способы языкового выражения в зависимости от коммуникативной цели говорящего и других конкретных межкультурных условий высказывания;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, умение управлять межкультурной ситуацией, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная (речевая) компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение планировать и строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая (компенсаторная) компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач и компенсировать недостаток знаний или навыков при ведении межкультурной коммуникации;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция: 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:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции Китая;
- события из области истории, культуры, политики, социальной жизни Китая;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности китайского языка и аналогичные особенности в родном языке;
- социальную специфику китайской и родной культур.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в фонетической, лексико-грамматической, синтаксической и стилистической системах родного и китайского языка;
- выявлять условия и особенности межкультурной коммуникативной ситуации;
- прогнозировать возможный межкультурный конфликт и выбирать тактику его разрешения;
- пользоваться специализированными Интернет-ресурсами и компьютерными технологиями (в т.ч. иностранными), направленными на поиск информации языкового и культурного характера;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость, дружелюбие, готовность и желание помочь при общении с представителями другой культуры;
- самостоятельно добывать новые знания межкультурного характера и использовать их на практике;
- критически осознавать иноязычную и родную культуры, давать им самостоятельную интерпретацию и оценку.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией, включая основные субкомпетенции, в разных видах речевой и неречевой деятельности на элементарном уровне,

- различными межкультурно-коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- стратегиями культурной саморефлексии, т.е. стратегиями, дающими критический взгляд на культуру для их последующей интерпретации и оценки;
- базовыми навыками ведения межкультурной коммуникации в рамках принятого вербального и невербального этикета;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

### **Темы и разделы курса:**

1. Планы на выходные, приглашение гостей, обсуждение традиций приема гостей в Китае.

Обсуждение привычного времяпрепровождения в выходные, прием гостей, фразы вежливости при приеме гостей, обсуждение особенностей времяпрепровождения в гостях в Китае.

Знакомство с лексикой по теме: уикенд, виды деятельности, угощения, как добрались, отмечать праздники и т. п. Фразы настроения.

Коммуникативные задачи: описывать свое настроение и предпочтения, научиться поддерживать вежливую беседу в гостях.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме «выходные», «в гостях».

Грамматика: наречия степени 太, 真, 有一点, 一点儿, 不太, 最,, предложная конструкция с предлогом 在, альтернативный вопрос с союзом 还是, модальные глаголы 会, 得; риторический вопрос 不是... 吗 · высказывания с условием «если и ..., то...».

2. Привычки, адаптация к новым условиям.

Обсуждение своих привычек, привычек собеседника, привыкание к новым условиям в незнакомой стране.

Коммуникативные задачи: научиться вести личные беседы, давать советы, интересоваться ситуацией собеседника в новых условиях.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме (привык, адаптировался, возраст, здоровый образ жизни).

Грамматика: наречия 就, 才, наречие 还, наречие 大概. Вопрос 多大年纪?

### 3. Здоровье, заболевание, визит к больному, лекарства и лечение.

Р а з г о в о р о заболеваниях, лекарствах, способах лечения, больничных.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться говорить о самочувствии, болезни, говорить с врачом о своих жалобах, понимать диагноз и способы лечения, уметь отпроситься у учителя по болезни.

П и с ь м о: и е р о г л и ф и к а, соответствующая теме «здоровье, болезнь, лечение».

Г р а м м а т и к а: частица 了, суффикс 了, модальный глагол 能, выражения 好像, 最好....

### 4. Планы на ближайшее и отдаленное будущее, внезапная смена планов.

О б с у ж д е н и е продолжительности какого-то периода в жизни в прошлом, настоящем и будущем, обсуждение планов на будущее — отдаленное и ближайшее

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться говорить о длительности действия в настоящем, прошедшем и будущем, обсуждать планы, мечты, намерения, научиться составлять с о в м е с т н ы е планы на выходные.

П и с ь м о: иероглифика, соответствующая теме «планы на будущее», «встреча», «продолжительность времени».

Г р а м м а т и к а: грамматика длительности действия, специальный вопрос к дополнению длительности.

### 5. Хобби, спорт, активный отдых.

О б с у ж д е н и е любимых видов деятельности, вариантов времяпрепровождения, занятий спортом.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться описывать свое хобби, обсуждать занятия спортом, физические нагрузки, свои предпочтения и самочувствие после активного времяпрепровождения.

П и с ь м о: иероглифика, соответствующая теме («хобби», «спорт» и пр.).

Г р а м м а т и к а: различение модальных глаголов 会, 可以, 能, 得, 想, 要..

### 6. Подготовка к экзаменам, планы на каникулы.

О б с у ж д е н и е своей готовности к экзамену, волнение, уровень знаний. Выр а ж е н и е скорого наступления какого-то события.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться говорить о наступающих событиях, обсуждать подготовку к предстоящим мероприятиям.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме («экзамен», «каникулы» и пр.).

Г р а м м а т и к а : конструкции 快要...了, 就要...了; наречия 只好, 可能, наречия 再, 又.

#### 7. Планирование путешествий по Китаю, интересные места для посещения в Китае.

О б с у ж д е н и е интересных мест для поездки по Китаю, разговор о планах на каникулы. Ролевые коммуникативные игры по теме.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться обсуждать путешествия, интересные места, свои размышления о предстоящих событиях.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая темам «путешествия», «каникулы» и пр.

Г р а м м а т и к а : прилагательное + 极了, глагольные счетные слова 一趟, 一次, 一遍.

#### 8. Обсуждение сложностей в учебе, результатов экзаменов.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться рассказывать по-китайски о сложностях при подготовке к чему-либо, о своих переживаниях, своем состоянии, научиться строить вопросы и предложения о результатах как о г о -либо дела.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме («экзамен», «задания», «подготовка» и т.д.).

Г р а м м а т и к а : дополнение результата, частица 得.

#### 9. Способы путешествовать по Китаю, виды транспорта, категории билетов.

О с о б е н н о с т и путешествия по Китаю на поезде, категории билетов: купе, мягкий сидячий, жесткий сидячий, билет без места.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться беседовать о предстоящей поездке, знакомство в особенностями китайский поездов, научиться различать на слух и знать, как купить нуж н у ю категорию билета, поменять билет и др.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме («поезд», «билет» и т.д.)

Г р а м м а т и к а : результативная морфема 完, 好, 到, 见 · 干净.

#### 10. Вечер встреч, подготовка к вечеринке.

О б с у ж д е н и е подготовки к вечеру встреч, пригото в л е н и я , подготовка выступления.

Р о л е в ы е коммуникативные игры по теме.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться обсуждать предстоящее мероприятие, подготовку к нему, знакомство с традициями проведения вечеринок в кругу коллег из разных стран.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме («встреча», «вечеринка», «готовиться» и пр.)

Г р а м м а т и к а : обобщение пройденной грамматики.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Лаборатория цифровой обработки сигналов**

#### **Цель дисциплины:**

Целью курса «Лаборатория цифровой обработки сигналов» является ознакомление с различными научно-техническими направлениями в области цифровой обработки сигналов, главным образом с цифровой фильтрацией и с цифровым спектральным анализом.

#### **Задачи дисциплины:**

- овладение базовыми практическими навыками аппаратной реализации цифровых фильтров на ПЛИС;
- изучение основ цифрового спектрального анализа с проведением компьютерного моделирования с помощью MATLAB и библиотек Numpy, Scipy, Matplotlib, Astropy языка программирования Python;
- овладение навыками расчета и интерпретации основных дискретных преобразований сигналов: дискретного по времени преобразования Фурье (ДВПФ), дискретного преобразования Фурье (ДПФ), кратковременного дискретного преобразования Фурье (STFT), Z-преобразования.
- исследование сигналов с помощью цифрового осциллографа;
- приобретение практических навыков по использованию алгоритмов быстрого преобразования Фурье (БПФ) в цифровом спектральном анализе.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основные дискретные преобразования сигналов (дискретизация по времени и по частоте, ДВПФ, дискретный во времени ряд Фурье, ДПФ);
- эффекты наложения и растекания спектральных компонент при дискретизации сигнала и ограничении его длительности;
- основы цифровой фильтрации, цифрового спектрального анализа и корреляционного анализа радиосигналов.

**уметь:**

- вычислять основные дискретные преобразования при цифровой обработке сигналов;
- использовать непараметрические методы цифрового спектрального анализа сигналов;
- определять основные характеристики цифровых фильтров (передаточная функция, импульсная и переходная характеристики, амплитудно-частная и фазочастотная характеристики).

**владеть:**

- базовыми навыками аппаратной реализации цифровых фильтров на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС);
- навыками компьютерного моделирования цифровых фильтров и проведения цифрового спектрального анализа;
- эффективным алгоритмом вычисления дискретного преобразования Фурье – быстрым преобразованием Фурье (БПФ).

**Темы и разделы курса:**

## 1. Дискретные преобразования сигналов

## 1. Дискретные преобразования сигналов.

Преобразование Фурье. Свойства спектральной плотности. Дельта-функция и ее спектр. Спектры импульсных и периодических сигналов: прямоугольного и треугольного импульса, периодически повторяющихся импульсов, гармонических сигналов. Дискретизация аналоговых сигналов взятие отсчетов. Теорема Котельникова. Оценка спектра дискретизованного сигнала. Дискретное во времени преобразование Фурье (ДВПФ). Свойства ДВПФ. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства ДПФ, связь ДПФ и ДВПФ для периодических последовательностей и для последовательностей конечной длительности. Интерполяция спектра добавлением нулевых отсчетов в сигнал. Алгоритм Быстрого преобразования Фурье (БПФ) для эффективного вычисления ДПФ. Кратковременное дискретное преобразование Фурье (STFT), анализ аудиофайла с применением ДПФ и STFT. Интерполяция сигналов с ограниченной спектральной полосой с помощью ДПФ, эффект наложения при прореживании дискретного сигнала. Представление сигналов ортогональными рядами. Общий метод дискретизации.

## 2. Цифровые фильтры

## 2. Цифровые фильтры.

Линейные дискретные фильтры. Переход от преобразования Лапласа к z-преобразованию. Свойства z-преобразования. Вычисление обратного z-преобразования. Уравнение цифрового фильтра в терминах z-преобразования. Импульсная и передаточная характеристики цифрового фильтра. Рекурсивные фильтры нижних частот первого и второго порядка. Фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтры). Разностные уравнения, передаточные функции и структурные схемы цифровых фильтров. Реализация в виде Verilog модулей с последующей записью на ПЛИС.

3. Интерфейс ввода-вывода систем ЦОС реального времени

3. Интерфейс ввода-вывода систем ЦОС реального времени.

Цифровая обработка сигналов в системах реального времени. Типовая блок-схема устройства обработки сигналов в радиолокации, цифровой радиосвязи, телекоммуникационных системах. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП), цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). Апертурная погрешность АЦП. Устройство выборки-хранения. Шум квантования n-разрядного АЦП. Восстановление сигналов по их отсчетам путем интерполяции. ЦАП как интерполятор нулевого порядка. Методы преобразования узкополосных радиосигналов из аналоговой формы в цифровую.

4. Цифровой спектральный анализ и корреляционная обработка радиосигналов

4. Цифровой спектральный анализ и корреляционная обработка радиосигналов.

Дискретный случайный процесс. Понятие спектральной плотности мощности (СПМ). Спектральный анализ случайных последовательностей методом ДПФ. Метод периодограмм оценки СПМ. Методы сглаживания оценок СПМ (Бартлетта, Уэлча). Особенности цифрового спектрального анализа (ЦСА) методом ДПФ: эффекты наложения, растекания спектральных компонент, паразитной амплитудной модуляции. Оконные функции. Примеры окон. Прямоугольное окно, окна Ханна и Хэмминга. Выбор оконных функций при цифровом спектральном анализе. Конструирование оконной функции. Корреляционная функция, ковариационная функция случайного процесса. Расчет взаимокорреляционной функции. Теорема Винера-Хинчина. Корреляционная обработка сигнала с помехой. Оценка времени корреляции узкополосного гауссова случайного процесса.

5. Многоскоростная обработка сигналов

5. Многоскоростная обработка сигналов.

Децимация и интерполяция. Система однократной интерполяции. Интерпретация процедуры интерполяции во временной и в частотной области. Система однократной децимации. Интерпретация процедуры децимации в частотной и во временной области. Система однократной передискретизации. Иллюстрация интерполяции с рациональным шагом.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Математическая геофизика и интерпретация геофизических данных**

#### **Цель дисциплины:**

Целью дисциплины является усвоение методологии, основных методов и подходов к обработке и интерпретации геофизических данных, решению прямых и обратных задач геофизики, математическому моделированию геофизических полей и процессов.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи изучения дисциплины «Математическая геофизика и интерпретация геофизических данных» состоят в получении теоретических знаний о математических методах решения прямых и обратных задач и выработке практических навыков по применению этих методов для обработки и интерпретации полевых геофизических данных. Рассматриваются задачи пометодной и комплексной интерпретации геофизических данных, анализа и привлечения априорной геолого-геофизической информации, геологическому истолкованию полученных результатов.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

физико-математическую теорию геофизических методов исследований; принципы и методы моделирования геофизических полей и процессов; основные методы и алгоритмы обработки и интерпретации геофизических данных; принципы решения прямых и обратных задач геофизики; принципы построения геологических моделей месторождений полезных ископаемых и способы корректировки плана геолого-разведочных работ на основе результатов интерпретации геофизических данных; основы методики проведения полевых геофизических исследований и получения геофизических данных.

##### **уметь:**

на основании информации о геологическом строении, литолого-фациальном и минералогическом составе среды проводить моделирование геофизических полей и процессов; на основании данных о значениях наблюдаемых физических полей реконструировать строение и физические свойства геологической среды; давать геологическое истолкование результатов обработки и интерпретации геофизических данных.

**владеть:**

навыками анализа и обработки первичных геофизических данных; использования компьютерных программ анализа и обработки геофизической информации;

навыками подготовки заданий и отчётов по проектам обработки и интерпретации геофизических данных;

навыками визуализации геолого-геофизической информации и результатов её обработки и интерпретации; разработки специализированных программ для ЭВМ.

**Темы и разделы курса:****1. Введение**

Цель, задачи и значение курса. Предмет и методы исследования.

**2. Методы математической физики**

Основные уравнения математической физики: теплопроводности, Пуассона, Лапласа, волновое, Гельмгольца, Навье-Стокса, описываемые ими физические процессы и применение в геофизике. Постановка краевых задач математической физики. Теория потенциала. Гармонические функции и их свойства. Краевые задачи теории потенциала. Применение в геофизике. Нормальное поле силы тяжести. Редукции силы тяжести. Теория волн. Принцип Гюйгенса. Метод Кирхгофа. Гармонические колебания. Сейсмические волны. Отражение и преломление. Распространение плоских волн в слоистой среде. Волноводы. Задача Лэмба о волнах, возбуждаемых точечными источниками в упругом полупространстве. Поверхностные упругие волны. Волна Рэлея, волна Лява. Электромагнитные волны, их распространение в геологической среде.

**3. Численные методы**

Задачи аппроксимации и интерполяции функций. Интерполяция полиномами. Наилучшее равномерное приближение. Численное интегрирование функций. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы. Итерационные методы. Численное решение задач метода наименьших квадратов. Система нормальных уравнений, метод SVD-разложения. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Разностные схемы. Численное решение уравнений в частных производных. Методы конечных разностей и конечных элементов.

**4. Моделирование геофизических полей и процессов. Прямые задачи геофизики**

Методы расчёта полей времён сейсмических волн в слоистых и трёхмерно- неоднородных средах. Лучевые методы. Метод, основанный на численном решении уравнения эйконала. Методы расчёта волновых полей. Методы расчёта электромагнитных полей в коре Земли. Моделирование миграции флюидов в пористых средах. Расчёт термических полей в литосфере Земли. Вклад радиоактивности. Континентальная изотерма. Модели формирования океанической литосферы, океаническая изотерма.

**5. Обратные задачи геофизики**

Методы расчёта полей времён сейсмических волн в слоистых и трёхмерно- неоднородных средах. Лучевые методы. Метод, основанный на численном решении уравнения эйконала. Методы расчёта волновых полей. Методы расчёта электромагнитных полей в коре Земли. Моделирование миграции флюидов в пористых средах. Расчёт термических полей в литосфере Земли. Вклад радиоактивности. Континентальная изотерма. Модели формирования океанической литосферы, океаническая изотерма.

#### 6. Статистические методы обработки и интерпретации геофизических данных

Вероятностная модель экспериментального материала. Понятие статистической гипотезы. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода, их вероятности. Правила принятия решений, критерии оптимальности. Случайные процессы. Геофизические поля как случайные процессы. Обнаружение сигналов на фоне помех. Оценки параметров сигналов по выборке. Свойства оценок: состоятельность, несмещённость, эффективность. Оптимальная фильтрация по Колмогорову-Винеру, её применение в задачах разделения и интерполяции аномальных полей. “Предсказывающая” деконволюция в обработке сейсмических записей. Статистическое обоснование метода наименьших квадратов, свойства минимально-квадратических оценок.

#### 7. Математическое программирование и организация вычислений

Принципы построения ЭВМ. Процессор, оперативная память, ПЗУ, системная шина. Периферийные устройства. Операционные системы. Общие принципы организации операционных систем. Многопроцессные и многопоточные системы. Разделение времени, памяти и других ресурсов. Система прерываний. Операционные системы Windows, UNIX (Linux, Free BSD, Sun OS и т.д.). Общие принципы математического программирования. Структурное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Пакетный и диалоговый режимы обработки. Управление событиями пользовательского интерфейса. Языки программирования высокого уровня. Объектно-ориентированные языки. Специальные системы математических расчётов. Параллельные вычисления. Организация вычислений в многопроцессорных системах и кластерах.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Методы изучения и моделирования геолого-геофизических процессов в Арктическом регионе**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование базовых знаний в области геолого-геофизических процессов, происходящих в Арктическом регионе и активных континентальных окраинах Мирового океана, а также методов их исследования и моделирования.

#### **Задачи дисциплины:**

- Познакомить студентов с представлениями о физической природе геолого-геофизических процессов, происходящих в Арктическом регионе и активных континентальных окраинах Мирового океана;
- дать представление о возможностях моделирования при изучении тех или иных геолого-геофизических процессов и решении различных геологических и геофизических задач.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основы геодинамики и теории тектоники литосферных плит, основы методов космической геодезии и их роль в анализе и моделировании геодинамических процессов, протекающих в активных окраинах Мирового океана;
- основы теории упругости; основы сейсмических методов морской геофизической разведки; основы морских геофизических технологий и аппаратуры; специфику исследований в условиях шельфа Арктики;
- основы теории электромагнитного поля и основы электромагнитных методов геофизических исследований; специфику геоэлектрических моделей шельфа Арктики;
- основы методов моделирования генерации и распространения волн цунами;
- основы сейсмологии;
- основы анализа сейсмоакустических полей.

##### **уметь:**

- Выбрать соответствующий метод моделирования для решения той или иной геолого-геофизической задачи;
- применить тот или иной подход к интерпретации данных, в зависимости от используемого метода и особенностей данных.

**владеть:**

- Представлениями о моделировании тех или иных геолого-геофизических процессов с использованием аналитических и численных методов;
- навыками интерпретации данных геофизических исследований.

**Темы и разделы курса:**

1. Основы геодинамики и взаимодействия геосфер

Геодинамическая эволюция Земли, теория деформируемых литосферных плит, происхождение полезных ископаемых, взаимодействие литосферы, гидросферы и атмосферы арктического региона. Опасные явления на шельфе арктических морей и методы их исследования.

2. Особенности освоения месторождений углеводородов в криолитозоне Арктики

Проблема вечной мерзлоты в Арктике и ее влияние на техногенные сооружения при освоении месторождений углеводородов в криолитозоне.

3. Введение в морскую геофизику

Роль и место морской геофизики в решении народнохозяйственных задач. Основы теории упругости. Основы измерительной аппаратуры, обработки и интерпретации данных.

4. Методы космической геодезии в сейсмологии и геодинамике

Основы геодинамики и тектоники литосферных плит. Введение в сейсмологию. Методы космической геодезии, обработка и интерпретация наблюдений при изучении деформаций земной поверхности. Основы методов решения прямых и обратных задач в сейсмологии и геодинамике.

5. Введение в морскую сейсмоакустику

Землетрясения и микросейсмы, сейсмические волны. Сейсмоакустические поля в океанической среде, подходы к их численному моделированию. Принципы измерений и регистрирующей аппаратуры.

6. Введение в проблему катастрофических цунами

Описание проблемы цунами. Статистический анализ наката волн цунами. Общая постановка задачи моделирования цунами и существующие модели. Анализ экспериментальных и модельных данных.

#### 7. Основы моделирования экологического риска при освоении ресурсов Арктики

Особенности экосистем арктического шельфа и связанные с ними потенциальные риски. Подходы к моделированию экосистем акваторий Арктики и оценка кумулятивного влияния естественных и антропогенных воздействий.

#### 8. Методы электромагнитной геофизики

Элементы теории электромагнитного (ЭМ) поля и геоэлектрические модели. Основы методов электромагнитной геофизики. Методы решения моделирования ЭМ полей, решения обратных задач ЭМ-зондирования и интерпретации ЭМ-данных. Геоэлектрика и прогноз космической погоды

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Методы космической геодезии в сейсмологии и геодинамике в приложении к изучению окраин Мирового океана**

#### **Цель дисциплины:**

Целью курса является формирование базовых знаний в области обработки и интерпретации данных космической геодезии, применяемых в широком круге задач сейсмологии и геодинамики, при исследовании внутренней структуры литосферы и верхней мантии Земли, развития в них геодинамических процессов, а также при решении задач прогноза сейсмической и геодинамической опасности.

#### **Задачи дисциплины:**

- познакомить студентов с основами теории регистрации и обработки высокоточных измерений, получаемых методами космической геодезии;
- дать студентам представление об основных классах современных задач сейсмологии и геодинамики, при решении которых применяются методы космической геодезии;
- сформировать у студентов базовые навыки анализа и интерпретации данных космической геодезии.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методы обработки исходных спутниковых радионавигационных измерений;
- подходы к геодинамической интерпретации данных космической геодезии;
- принципы решения прямых и обратных задач сейсмологии и геодинамики на основе данных космической геодезии.

##### **уметь:**

- оценить пригодность данных космической геодезии для решения той или иной геолого-геофизической задачи;
- предложить метод интерпретации данных космической геодезии, в зависимости от решаемой задачи и особенностей исходных данных;
- оценить надежность получаемых в результате интерпретации геодинамических моделей.

**владеть:**

- навыками моделирования деформационных полей с использованием численных методов;
- навыками решения обратных задач среды и источника с использованием численных методов;
- навыками геодинамической интерпретации данных космической геодезии.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Основы геодинамики и плито-тектонической теории

Предмет и основные принципы геодинамики. История зарождения и развития концепции тектоники плит. Современные геодинамические концепции.

## 2. Общая характеристика методов космической геодезии

Современные методы космической геодезии и их применение в науках о Земле. Наземный и космический сегменты глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Координатные системы.

## 3. Элементы теории регистрации и обработки высокоточных спутниковых радионавигационных измерений

Принципы организации высокоточных спутниковых геодезических наблюдений. Основы обработки спутниковых радионавигационных измерений. Модели геофизических процессов, используемые в обработке первичных измерений. Дифференциальные и абсолютные методы координатных определений.

## 4. Методы моделирования кинематики блоков земной поверхности в задачах геодинамики

Уравнения движения тектонических блоков. Моделирование движения жесткого тектонического блока на основе спутниковых геодезических данных. Блочные кинематические модели с краевыми деформациями. Верификация кинематических моделей.

## 5. Введение в сейсмологию

Природа землетрясений. Энергия землетрясений, их магнитуда и интенсивность. Механизмы очага. Частота и географическое распределение сейсмичности. Техногенная сейсмичность. Прогноз землетрясений.

## 6. Методы решения прямых и обратных задач в сейсмологии и геодинамике

Прямые и обратные задачи в геодинамике и сейсмологии. Неустойчивость. Регуляризация решения. Принципы решения обратных задач. Методы и подходы к интерпретации данных космической геодезии в задачах изучения очага землетрясения и реологических параметров среды.

## 7. Методы космической геодезии в изучении процессов подготовки сильнейших землетрясений

Понятие сейсмического цикла. Строение и кинематика островодужных регионов. Основные модели, описывающие формирование очагов сильнейших землетрясений. Постсейсмические процессы. Моделирование основных видов постсейсмических процессов.

#### 8. Методы космической геодезии в изучении деформаций земной поверхности

Виды деформационных процессов, наблюдаемых методами спутниковой геодезии. Регрессионный анализ временных рядов. Расчет деформаций земной поверхности по данным космической геодезии.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Методы моделирования экологического риска при освоении ресурсов Арктики**

#### **Цель дисциплины:**

Ознакомление, усвоение и практическое применение методов моделирования риска для экосистем Арктики при совместном действии факторов различной природы: физической, химической, биологической, климатической и их использование для безопасного освоения минеральных, нефтегазовых и биологических ресурсов морей Арктики.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Ознакомление с потенциальными рисками естественного и антропогенного характера при освоении различных видов ресурсов морей Арктики и вероятностными методами оценки экологического риска.
2. Усвоение методов моделирования и прогноза состояния экологических систем морей Арктики при кумулятивном воздействии факторов различного генезиса.
3. Моделирование оптических характеристик шельфовых акваторий как индикаторов состояния арктических экосистем с выходом на дистанционные методы зондирования.
4. Моделирование состояния конкретных экосистем морей Арктики находящихся в условиях изменения климатических факторов, включая локальные высокопродуктивные, низко продуктивные области, эстуарные и фронтальные зоны.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- цели и задачи экологического мониторинга арктических морей России;
- возможности и методики применения оптических методов для экологического мониторинга арктических морей;
- методы моделирования и интерпретации полученного комплекса данных натурных и спутниковых измерений для оценки экологического состояния и прогнозирования возможных изменений.

##### **уметь:**

- выбрать соответствующие ключевые параметры для оценки экологического состояния исследуемого региона и адекватные методы измерения этих параметров;
- предложить метод комплексного анализа полученных данных для оценки экологического состояния исследуемого региона и прогностические модели изменения этого состояния;
- оценить надежность получаемых оценок и возможные ошибки прогнозируемых трендов.

**владеть:**

- навыками моделирования связей между параметрами экологического состояния среды и измеряемыми оптическими характеристиками;
- навыками решения обратных задач оценки параметров среды по оптическим данным с использованием численных методов;
- навыками экологической интерпретации данных применения оптических методов, контактных и дистанционных.

**Темы и разделы курса:**

1. Методы моделирования морских экологических систем

Ознакомление с современными методами моделирования состояния основных компонент морских экосистем с учетом внешних естественных и антропогенных воздействий, включая климатические факторы. Численные эксперименты с моделями в режиме диагноза и прогноза возможных реакций экосистем на хозяйственное освоение Арктики.

2. Особенности экосистем арктического шельфа. Потенциальные риски

Географические, гидрофизические, гидрохимические и гидробиологические особенности экосистем арктических морей. Потенциальные экологические риски от факторов различной природы: естественных гидрометеорологических, гидрофизических, химических, биологических, климатических, инвазивных, антропогенных и их кумулятивного действия. Риски перестройки структурно-функциональных характеристик экосистем.

3. Модели экосистем продуктивных и непродуктивных акваторий Арктики

Особенности и примеры моделирования высокопродуктивных и низко продуктивных экосистем Арктики, эстуарных и фронтальных зон смешения вод. Подходы к моделированию перестройки трофической структуры экосистем. Инвазивные процессы.

4. Моделирование оптических характеристик шельфовых экосистем Арктики с выходом на дистанционные методы зондирования

Оптические характеристики водного слоя, как индикаторы экологического состояния арктических акваторий. Моделирование оптических характеристик шельфовых экосистем Арктики: поглощения, рассеяния, диффузного отражения с выходом на данные натуральных и дистанционных наблюдений.

5. Вероятностные методы оценки и моделирования экологического риска от разработок нефтегазовых ресурсов Арктики.

Синтез экосистемного и экоскринингового моделирования для вероятностных оценок экологического риска. Сценарии численных экспериментов по оценке риска от изменения климатических факторов в Арктике. Моделирование состояния и оценки риска для экосистем при изменении трофической структуры, при переходе в «теплящийся» режим биомасс отдельных компонент, при действии штатных и аварийных режимов эксплуатации технического оборудования нефтедобывающих объектов, при развитии инвазивных процессов.

6. Моделирование кумулятивного влияния естественных, антропогенных, инвазивных и климатических воздействий на риски состояния арктических экосистем.

Настройка модели экосистемы на конкретные акватории Баренцева, Карского, Чукотского, Белого, Восточно-Сибирского и моря Лаптевых (по выбору). Составление сценариев численных экспериментов по учету как отдельных, так и совместных воздействий факторов различной природы, включая климатические, естественные тяжелые условия, антропогенные штатные и аварийные, инвазивные.

Проведение моделирования, оценка рисков, анализ полученных результатов, возможные рекомендации по согласованию экологических и экономических требований.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Методы морской геофизики при изучении арктического шельфа**

#### **Цель дисциплины:**

Целью курса является знакомство студентов с проблематикой геофизических работ на море, целями и задачами этих исследований при решении разнообразных народнохозяйственных, государственных и научных проблем, стоящих перед страной. Студенты познакомятся с основными постановками геофизических задач в море, методах их решения, используемого математического аппарата, а также с основными технологиями сбора геофизических данных в море и устройстве используемой аппаратуры. Студенты получат практические навыки тестирования реального геофизического оборудования, анализа и обработки и интерпретации полученных данных.

#### **Задачи дисциплины:**

- познакомить студентов с основными проблемами, решаемыми морской геофизикой, математической постановкой этих задач, методам их решения, технологией получения данных и их обработки для решения задач морской геофизики;
- дать студентам практические навыки обработки и получения геофизических данных в море, решения конкретных задач морской геофизики на реальных геофизических данных.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Цели и задачи морских геофизических исследований, народно-хозяйственные проблемы, решаемые с помощью морских геофизических съемок;
- Методы и технологии, применяемые в морской сейсморазведке, включая вопросы планирования и аппаратуры и методики съемки;
- Методы измерений потенциальных полей в море, круг задач решаемых такими съёмками и ограничения метода;
- Комплекс методов морских инженерных работ, их цели и задачи;
- Морские методы мониторинга природных и техногенных опасных процессов;
- Методы решения геологических задач регионального масштаба.

**уметь:**

- Выбрать существующую технологию для решения конкретной геолого-геофизической задачи на море;
- Оценить качество полученных морских геофизических данных для решения поставленной задачи;
- Оценить надежность получаемых результатов после обработки и интерпретации данных для решения поставленной задачи.

**владеть:**

- Навыками планирования морской геофизической съёмки для решения поставленной задачи;
- Навыками оценки качества полученных данных;
- Навыками обработки полученных данных.

**Темы и разделы курса:****1. Роль и место морской геофизики в решении народнохозяйственных задач**

Особенности геофизических исследований в условиях морской среды и решаемые с их помощью задачи:

геологоразведочные, инженерно-геофизические, сейсмологические задачи. Объекты исследования морской геофизики. Примеры морских геофизических проектов. Предпосылки к применению методов морской геофизики на акваториях Арктики.

**2. Основы теории упругости. Сейсмические волны**

Основы теории упругости: напряжения и деформации, связь между ними. Тензор упругости. Уравнение движения упругой среды. Поле смещений. Уравнения Ламэ. Параметры упругости. Волновые уравнения. Понятия продольных (P) и поперечных (S) упругих (сейсмических) волн. Скорости сейсмических волн. Моделирование процесса распространения упругих волн в однородной среде. Плоские и сферические волны. Фронты и лучи, лучевое приближение, уравнение эйконала. Распространение сейсмических волн в присутствии плоской границы раздела двух сред. Граничные условия. Закон Снеллиуса. Отраженные и преломленные волны. Принципы моделирования распространения сейсмических волн в неоднородных средах.

**3. Принципы методов сейсморазведки**

Принципы сейсмической разведки. Сеймотрассы и сейсмограммы. Понятие годографа. Методы отраженных и преломленных волн. Метод  $t_0$ . Метод общей глубинной точки. Обработка сейсмограмм. Суммирование и миграция. Сейсмические изображения. 2D и 3D-сейсморазведка. Полноволновая инверсия.

**4. Планирование и методика проведения морских сейсморазведочных работ. Аппаратура для морских сейсморазведочных работ**

Принципы планирования морских сейсморазведочных работ с учетом условий по батиметрии и требуемой глубинности. Установки для морской сейсморазведки. Буксируемые и донные регистрирующие устройства. Геофоны и гидрофоны. Электродинамические и молекулярно-электронные сейсмоприемники. Электроискровые и пневматические источники сейсмических волн.

#### 5. Принципы цифровой обработки и геологической интерпретации сейсмических данных

Основы цифровой обработки сейсмограмм. Суммирование и миграция. Выделение осей синфазности на сейсмических разрезах. Выделение элементов геологической структуры. Стратиграфическая привязка с учетом данных по скважинам.

#### 6. Электромагнитные свойства горных пород и геоэлектрические модели

Электропроводность, диэлектрическая и магнитная проницаемость горных пород. Стандартные геоэлектрические модели. Размерность моделей (1D/2D/3D). Природа аномалий электропроводности земной коры.

#### 7. Элементы теории электромагнитного поля

Уравнения Максвелла. Модели электромагнитных (ЭМ) полей: стационарная, квазистационарная, волновая. Особенности поведения поля в зависимости от параметров геосреды.

#### 8. Поле постоянного тока и принципы зондирования методом сопротивлений

Уравнения поля постоянного тока. Закон Ома. Модели источника и среды. Точечный источник тока. Горизонтальный электрический и вертикальный магнитный диполи. Принципы решения краевых задач для электромагнитного поля. Уравнение Лапласа. Поле точечного источника в однородной, двухслойной и многослойной среде с горизонтальными границами. Принципы расчета постоянного электрического поля в 2D/3D моделях среды. Анализ поведения поля в различных моделях среды и источника. Понятие кажущегося сопротивления. Электроразведочные установки. Конфигурация установок, связь с глубиной. Симметричная и дипольная установки. Генераторы и измерительные устройства. Питающие и измерительные электроды. Влияние переходного сопротивления электродов. Многоэлектродные установки. Методы вертикального электрического зондирования и электрической томографии. Представление об обратных задачах в геофизике и электроразведке методами постоянного тока. Связь с геологической интерпретацией. Неустойчивость. Регуляризация решения. Принципы решения обратных задач. Методы Ньютона и градиентного спуска. Алгоритм решения обратной задачи вертикального электрического зондирования (ВЭЗ). Примеры интерпретации данных ВЭЗ и электротомографии.

#### 9. Принципы электромагнитного зондирования на переменном токе

Уравнения Максвелла в квазистационарном приближении во временной и частотной областях. Особенности поведения квазистационарных полей. Скин-эффект и толщина скин-слоя. Зондирование. Моделирование ЭМ полей в методах переменного тока. Поля электрического и магнитного диполей в однородном полупространстве, двухслойной и многослойной моделях среды с горизонтальными границами, особенности их поведения. Методы частотного и импульсного зондирования, связь между ними. Переход из частотной области во временную. Возможности и ограничения. Ближняя и дальняя зона источника (частотная область). Ранняя и поздняя стадия (временная область). Зондирующие установки

и применяемая аппаратура. Особенности импульсного зондирования на акваториях. Примеры интерпретации данных.

10. Методы переменного тока с естественным источником поля. Магнитотеллурическое зондирование

Методы переменного тока с естественным источником поля. Магнитотеллурическое зондирование

Методы магнитотеллурического и магнитоварационного зондирования. Возможности и ограничения. Принципы обработки данных. Зондирующие установки и применяемая аппаратура. Особенности магнитотеллурического зондирования на акваториях. Примеры интерпретации данных. Естественные поля электрокинетической и электрохимической природы. Измерения и интерпретация.

11. Потенциальные методы морской геофизики

Потенциальные геофизические поля - гравитационное и магнитное.

Плотность и намагниченность горных пород. Гравитационный потенциал и его производные. Редукции гравитационного поля. Измерения силы тяжести и ее пространственных производных. Типы гравиметров. Магнитометрия и принципы измерения постоянного магнитного поля.

Принципы интерпретации гравитационных и магнитных данных. Модели распределения плотности и намагниченности. Обратные задачи и геологическая интерпретация моделей.

## Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика

Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики

### Немецкий язык (уровень А1)

#### Цель дисциплины:

Формирование межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А1 (по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. способность корректно использовать в устном общении и адекватно понимать при чтении смысл иноязычных текстов, основываясь на знании наиболее частотных словообразовательных и структурно-семантических моделей, типичных словосочетаний, текстовых коннекторов, на владении речевыми средствами, тематически связанными с академической/профессиональной сферой;
- социолингвистическая компетенция, т.е. способность понимать и адекватно использовать социально/регионально/ситуативно обусловленные лексико-грамматические формы, опираясь на страноведческие знания о формулах вежливости и речевого этикета, варьируя в зависимости от ситуации официальный/неофициальный регистры общения;
- социокультурная компетенция, т.е. способность учитывать в общении особенности традиций и обычаев немецкоязычных стран;
- дискурсивная компетенция, т.е. способность логически, последовательно и убедительно организовывать речь, используя различные приемы получения и передачи информации при письменном/устном общении;
- стратегическая компетенция, т.е. способность использовать разные виды чтения и варьировать формат устного общения для поддержания успешного взаимодействия;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность предупредить недопонимание и преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать

собственную картину мира, самостоятельно приобретать знания, ориентироваться в медийных источниках информации.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, традиции немецкоязычных стран;
- некоторые достижения, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни немецкоязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности немецкого языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи.

#### **уметь:**

- Понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты по изученным темам;
- порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость при общении;
- пользоваться современными мультимедийными для дальнейшего самообразования.

#### **владеть:**

- Межкультурной коммуникативной компетенцией в формате делового/неофициального общения на начальном уровне A1;
- стратегиями общения, принятыми в профессиональной среде, с учетом менталитета и культурных особенностей представителей немецкоязычных стран;
- речевыми средствами для общения на общебытовые/академические/деловые темы;
- некоторыми типами частной и деловой корреспонденции в объеме изученных тем;
- учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности.

### **Темы и разделы курса:**

1. Знакомство. Анкетные данные.

Коммуникативные задачи: здороваться, прощаться, понимать формулы вежливости. Представиться, сообщить/запросить анкетные данные: имя, возраст, место рождения, место

проживания, владение иностранными языками, хобби. Называть страны, языки. Произнести по буквам имя, фамилию.

Лексика: приветствие, прощание, формулы вежливости. Города Германии, Австрии, Швейцарии. Анкетные данные: имя, возраст, семья. Страны, города, языки, профессии, любимые занятия. Оценочные реплики в диалоге.

Грамматика: личные местоимения в номинатив. Спряжение слабых/сильных глаголов в настоящем времени. Глаголы haben, sein. Простое повествовательное предложение. Вопросительные слова и вопросительное предложение. Притяжательный артикль. Местоимение man. Предлоги in, aus.

Фонетика: вводный фонетический курс. Буквы и звуки. Алфавит. Интонация повествовательного и вопросительного предложения.

## 2. Профессия и семья

Коммуникативные задачи: называть некоторые профессии. Называть офисные предметы и предметы повседневного обихода. Вести диалог о профессии (профессия, основной род занятий по профессии). Понимать числительные на слух. Понимать количественную информацию о странах и языках. Называть числительные: номер телефона, номер автомобиля. Описать диаграмму с информацией о языках. Понимать короткий рассказ о членах семьи: степени родства, профессия, увлечения. Рассказать о семье, семейном положении. Вести диалог-знакомство.

Лексика: профессия и род занятий по профессии. Предметы повседневного обихода и на рабочем месте. Числительные. Семья. Степени родства, семейное положение.

Грамматика: словообразование (суффикс -in). Спряжение глаголов в настоящем времени (entwickeln, lesen, haben). Грамматический род существительных. Определенный, неопределенный, отрицательный, притяжательный артикль. Количественные числительные. Множественное число существительных.

Фонетика: ударение в словах. Дифтонг ei. Долгий звук ie.

## 3. Город. Гостиница.

Коммуникативные задачи: называть некоторые деловые цели поездки в другой город. Понимать диалог с официантом в кафе. Заказать еду и напитки, оплатить еду в кафе. Задать вопрос о стоимости. Понимать/вести диалог при встрече с давним знакомым в городе, рассказать о себе, о профессии и профессиональных обязанностях. Задавать вопросы о посещении городов – давать положительный/отрицательный ответ. Назвать города, которые посетили, и дать им оценку. Заполнение формы с персональными данными. Понимать диалог у стойки регистрации в отеле. Понимать страноведческий текст с описанием города. Вести диалог у стойки регистрации: забронировать номер, заполнить анкету. Написать письмо другу с описанием своих действий в чужом городе. Письменный запрос информации в туристическом бюро.

Лексика: город, гостиница. В кафе: еда и напитки, заказ блюд и оплата. Вежливая просьба. Важные места, здания, действия в городе. Формальное/неформальное обращение и прощание в письмах.

Грамматика: аккузатив существительных. Глагол *möchte*. Место сказуемого в предложении с модальным глаголом. Глагол *sein* в презенсе и претерите.оборот *es gibt*. Обстоятельства места и времени (*heute/morgen, jetzt/gleich/danach*).

Фонетика: произношение умлаута *ü*.

#### 4. Распорядок дня. Повседневные дела на работе.

Коммуникативные задачи: понимать на слух, называть время по часам, длительность. Вести мини-диалоги о повседневных делах и наличии времени в определенный день недели. Задавать вопросы и отвечать на вопросы о времени и длительности события. Согласовать время встречи с друзьями. Понимать короткий текст о распорядке дня. Формулировать вопросы/ответы о распорядке дня. Понимать основные речевые обороты в разговоре по телефону. Запросить, дать информацию. Согласовать по телефону деловую встречу. Найти конкретную информацию в объявлениях.

Лексика: время по часам, длительность. Дни недели и время суток. Распорядок дня. Повседневные дела. Речевые обороты в телефонных переговорах.

Грамматика: вопросительные слова к обстоятельствам времени. Временные предлоги. Сильный глагол *fahren*. Обратный порядок слов в предложении. Модальный глагол *können*. Глагольные приставки.

Фонетика: звуки *ich* и *ach*. Ударение в глаголах с приставками.

#### 5. Еда и питье

Коммуникативные задачи: понимать текст о любимых напитках и блюдах в немецкоязычных странах. Назвать традиционные национальные блюда на завтрак, обед, ужин. Задавать, отвечать на вопросы на тему еды. Понимать текст о ресторанах. Понимать/вести диалог в ресторане. Заказать еду в ресторане. Задать, ответить на вопросы о качестве, вкусе еды. Формулировать просьбы, реагировать на просьбы на тему еды. Запросить, дать информацию о еде. Оплатить еду в ресторане. Понимать текст о традиционных немецких лакомствах. Заказать столик в ресторане.

Лексика: еда и напитки. Здоровое питание. Предпочтения в еде. Традиционные национальные блюда. Посуда, столовые приборы, кухонная утварь. Речевые средства: просьба, согласие, отказ.

Грамматика: глаголы *mögen, essen*. Род сложных существительных. Вежливая просьба (*ich hätte gern...*). Отрицание *kein/nicht*, место отрицания в предложении. Предлог *ohne*. Сильное склонение прилагательных в *Nominativ/Akkusativ*.

Фонетика: ударение в сложных словах. Звук *R* в начале/конце слова.

#### 6. Вчера и сегодня. Университет, образование.

Коммуникативные задачи: понимать на слух беседу в офисе о прошедших событиях. Понимать текст о распорядке дня, событиях в прошедшем времени. Задавать вопросы, давать ответы о действиях в прошлом, о причине действий. Задавать вопросы и отвечать на вопросы о времени совершения действия в прошедшем времени, о действиях в прошлом. Написать письмо с описанием событий на прошлой неделе. Понимать общее содержание текста об учебе в университете на слух. Детально понимать содержание письменного текста об университетах и образовании. Понимать конкретную информацию в объявлениях. Называть подразделения и службы университета. Рассказать об учебе в университете.

Лексика: повседневные занятия и распорядок дня в прошедшем времени. Светская беседа. Университеты и институты. Подразделения и службы университета. Образование.

Грамматика: образование перфекта. Претерит глаголов haben, sein. Образование партиципа II. Сочинительные союзы (und), порядок слов в сложносочиненном предложении.

Фонетика: ударение в Partizip II. Сочетание st.

7. В дороге. Погода. Транспортные средства. Отпуск.

Коммуникативные задачи: понимать текст о популярных в Германии транспортных средствах. Вести диалог о транспортных средствах. Понимать короткие сообщения о пользовании транспортными средствами. Понимать объявления на вокзале и в аэропорту. Понимать информацию о временах года и погоде. Вести мини-диалог о пользовании транспортными средствами. Вести дискуссию о транспортных средствах. Понимать на слух диалог об отпуске. Понимать/написать короткое письмо-открытку о впечатлениях от отпуска. Задавать, отвечать на вопросы об отпуске: время поездки, цель путешествия, длительность, времяпрепровождение в отпуске.

Лексика: общественный и личный транспорт. Транспортные средства. Времена года, месяцы. Погода. Отпуск. Времяпрепровождение в отпуске.

Грамматика: датив существительных. Притяжательные местоимения. Временной предлог (in). Обстоятельства места/направления (локальные предлоги). Модальный глагол wollen.

Фонетика: оглушение согласных в конце слова, -ig в конце слова.

8. Покупки. Одежда.

Коммуникативные задачи: называть вещи, необходимые для путешествия. Задавать вопросы и отвечать на вопросы о вещах (что взять в поездку). Указать причину. Интервью на тему одежды. Понимать текст на тему моды. Обсудить план похода по магазинам. Понимать/вести диалог в магазине. Вести дискуссию о покупках (магазин/интернет). Кратко описать график. Задавать вопросы, отвечать на вопросы на тему покупок.

Лексика: вещи, необходимые для путешествия. Предметы одежды и мода. Цвета. Покупки в магазине и Интернете.

Грамматика: предлог ohne. Сочинительный союз denn. Слабое и смешанное склонение прилагательных. Nominativ/Akkusativ. Модальный глагол müssen.

Фонетика: долгий и краткий звук e.

9. Работа. Проблемы на рабочем месте. Деловые встречи.

Коммуникативные задачи: описать виды деятельности на работе, в офисе. Рассказать о произошедших событиях. Описать проблемы. Понимать телефонный разговор – согласование деловой встречи. Понимать конкретную информацию короткого диалога по телефону. Позвонить в сервисную службу. Понимать текст о пунктуальности. Найти конкретную информацию на визитной карточке. Назвать причину опоздания. Обсудить статистические данные.

Лексика: работа в офисе. Профессия. Технические проблемы в работе. Согласование встреч. Даты. Речевые средства для разговора по телефону. Время и пунктуальность.

Грамматика: перфект. Обстоятельства времени. Порядковые числительные. Личные местоимения в Akkusativ. Временные предлоги (срок – длительность).

Фонетика: звуки f, w. Ударение в словах.

#### 10. Свободное время и здоровье

Коммуникативные задачи: понимать сообщения об организации досуга. Рассказать о проведении свободного времени. Вести беседу на вечеринке. Называть части тела. Договориться о приеме у врача. Вести разговор с врачом. Давать советы на тему здорового образа жизни. Беседовать о тенденциях в проведении свободного времени.

Лексика: организация досуга и современные тенденции в проведении свободного времени. Светская беседа на тему свободного времени. Части тела. Болезни и здоровье. Посещение врача.

Грамматика: глагол sollen. Повелительное наклонение. Сочинительные союзы aber и oder.

Фонетика: произношение безударного звука e.

#### 11. Жилищные условия. Квартира.

Коммуникативные задачи: понимать общую информацию текста на тему жилищных условий. Описать квартиру и обстановку. Назвать преимущества и недостатки разных форм проживания. Понимать жилищные объявления и реагировать на них. Описать дорогу. Побеседовать о работе по хозяйству.

Лексика: жилищные условия. Квартира и мебель. Поиски жилья и жилищные объявления. Описание дороги. Правила пользования жилым помещением. Работы по хозяйству.

Грамматика: глагол превосходная степень прилагательных. Обстоятельства места. Модальный глагол dürfen. Личные местоимения в Dativ.

Фонетика: произношение h. Дифтонги au, eu/äu.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Немецкий язык (уровень А1+)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А1+ (А2.1) (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. способность корректно использовать в устном общении и адекватно понимать при чтении смысл иноязычных текстов, основываясь на знании наиболее частотных словообразовательных и структурно-семантических моделей, типичных словосочетаний, текстовых коннекторов, на владении речевыми средствами, тематически связанными с академической/профессиональной сферой;
- социолингвистическая компетенция, т.е. способность понимать и адекватно использовать социально/регионально/ситуативно обусловленные лексико-грамматические формы, опираясь на страноведческие знания о формулах вежливости и речевого этикета, варьируя в зависимости от ситуации официальный/неофициальный регистры общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социокультурная компетенция, т.е. способность учитывать в общении особенности традиций и обычаев немецкоязычных стран;
- дискурсивная компетенция, т.е. способность логически, последовательно и убедительно организовывать речь, используя различные приемы получения и передачи информации при письменном/устном общении;
- стратегическая компетенция, т.е. способность использовать разные виды чтения и варьировать формат устного общения для поддержания успешного взаимодействия;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность предупредить недопонимание и преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, самостоятельно приобретать знания, ориентироваться в медийных источниках информации.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции немецкоязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни немецкоязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности немецкого языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи.

#### **уметь:**

- Понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты по изученным темам;
- порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость при общении;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- пользоваться современными мультимедийными средствами.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в формате делового/неофициального общения на уровне A1+ (A2.1);
- стратегиями общения, принятыми в профессиональной среде, с учетом менталитета и культурных особенностей представителей немецкоязычных стран;
- речевыми средствами для общения на общебытовые/академические/деловые темы;
- некоторыми типами частной и деловой корреспонденции в объеме изученных тем;
- учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности.

### **Темы и разделы курса:**

### 1. Знакомство, представление. Анкетные данные.

Коммуникативные задачи: здороваться, прощаться, понимать формулы вежливости. Представиться, сообщить, запросить анкетные данные: имя, возраст, место рождения, место проживания, владение иностранными языками, хобби. Называть страны, языки. Произнести по буквам имя, фамилию.

Лексика: приветствие, прощание, формулы вежливости. Города Германии, Австрии, Швейцарии. Анкетные данные: имя, возраст, семья. Страны, города, языки, профессии, любимые занятия. Оценочные реплики в диалоге.

Грамматика: личные местоимения в номинатив. Спряжение слабых/сильных глаголов в настоящем времени. Глаголы *haben*, *sein*. Простое повествовательное предложение. Вопросительные слова и вопросительное предложение. Притяжательный артикль. Местоимение *man*. Предлоги *in*, *aus*.

Фонетика: вводный фонетический курс. Буквы и звуки. Алфавит. Интонация повествовательного и вопросительного предложения.

### 2. Профессия и семья

Коммуникативные задачи: называть некоторые профессии. Называть офисные предметы и предметы повседневного обихода. Вести диалог о профессии: профессия, основной род занятий по профессии. Понимать числительные на слух. Понимать количественную информацию о странах и языках. Называть числительные: номер телефона, номер автомобиля. Описать диаграмму с информацией о языках. Понимать короткий рассказ о членах семьи: степени родства, профессия, увлечения. Рассказать о семье, семейном положении. Вести диалог-знакомство.

Лексика: профессия и род занятий по профессии. Предметы повседневного обихода и на рабочем месте. Числительные. Семья. Степени родства, семейное положение.

Грамматика: словообразование (суффикс *-in*). Спряжение глаголов в настоящем времени (*entwickeln*, *lesen*, *haben*). Грамматический род существительных. Определенный, неопределенный, отрицательный, притяжательный артикль. Количественные числительные. Множественное число существительных.

### 3. Город. Гостиница.

Коммуникативные задачи: называть некоторые деловые цели поездки в другой город. Понимать диалог с официантом в кафе. Заказать еду и напитки, оплатить еду в кафе. Задать вопрос о стоимости. Понимать/вести диалог при встрече с давним знакомым в городе, рассказать о себе, о профессии и профессиональных обязанностях. Задавать вопросы о посещении городов, давать положительный/отрицательный ответ. Назвать города, которые посетили, и дать им оценку. Заполнение формы с персональными данными. Понимать диалог у стойки регистрации в отеле. Понимать страноведческий текст с описанием города. Вести диалог у стойки регистрации: забронировать номер, заполнить анкету. Написать письмо другу с описанием своих действий в чужом городе. Письменный запрос информации в туристическом бюро.

Лексика: город, гостиница. В кафе: еда и напитки, заказ блюд и оплата. Вежливая просьба. Важные места, здания, действия в городе. Формальное/неформальное обращение и прощание в письмах.

Грамматика: аккузатив существительных. Глагол *möchte*. Место сказуемого в предложении с модальным глаголом. Глагол *sein* в презенсе и претерите. оборот *es gibt*. Обстоятельства места и времени (*heute/morgen, jetzt/gleich/danach*).

#### 4. Распорядок дня. Повседневные дела на работе.

Коммуникативные задачи: понимать на слух, называть время по часам, длительность. Вести мини-диалоги о повседневных делах и наличии времени в определенный день недели. Задавать и отвечать на вопросы о времени и длительности события. Согласовать время встречи с друзьями. Понимать короткий текст о распорядке дня. Формулировать вопросы/ответы о распорядке дня. Понимать основные речевые обороты в разговоре по телефону. Запросить/дать информацию. Согласовать по телефону деловую встречу. Найти конкретную информацию в объявлениях.

Лексика: время по часам, длительность. Дни недели и время суток. Распорядок дня. Повседневные дела. Речевые обороты в телефонных переговорах.

Грамматика: вопросительные слова к обстоятельствам времени. Временные предлоги. Сильный глагол *fahren*. Обратный порядок слов в предложении. Модальный глагол *können*. Глагольные приставки.

#### 5. Еда и питье

Коммуникативные задачи: понимать текст о любимых напитках и блюдах в немецкоязычных странах. Назвать традиционные национальные блюда на завтрак, обед и ужин. Задавать, отвечать на вопросы на тему еды. Понимать текст о ресторанах. Понимать/вести диалог в ресторане. Заказать еду в ресторане. Задать, ответить на вопросы о качестве, вкусе еды. Формулировать просьбы, реагировать на просьбы на тему еды. Запросить, дать информацию о еде. Оплатить еду в ресторане. Понимать текст о традиционных немецких лакомствах. Заказать столик в ресторане.

Лексика: еда и напитки. Здоровое питание. Предпочтения в еде. Традиционные национальные блюда. Посуда, столовые приборы, кухонная утварь. Речевые средства: просьба, согласие, отказ.

Грамматика: глаголы *mögen, essen*. Род сложных существительных. Вежливая просьба (*ich hätte gern...*). Отрицание *kein/nicht*, место отрицания в предложении. Предлог *ohne*. Сильное склонение прилагательных в *Nominativ/Akkusativ*.

#### 6. Университет, учеба, образование

Коммуникативные задачи: понимать на слух беседу в офисе о прошедших событиях. Понимать текст о распорядке дня, событиях в прошедшем времени. Задавать вопросы, давать ответы о действиях в прошлом, о причине действий. Задавать вопросы и отвечать на вопросы о времени совершения действия в прошедшем времени, о действиях в прошлом. Написать письмо с описанием событий на прошлой неделе. Понимать общее содержание текста об учебе в университете на слух. Детально понимать содержание письменного текста об университетах и образовании. Понимать конкретную информацию в объявлениях. Называть подразделения и службы университета. Рассказать об учебе в университете.

Лексика: повседневные занятия и распорядок дня в прошедшем времени. Светская беседа. Университеты и институты. Подразделения и службы университета. Образование.

Грамматика: образование перфекта. Претерит глаголов haben, sein. Образование Partizip II. Сочинительные союзы (und), порядок слов в сложносочиненном предложении.

#### 7. В дороге. Погода. Транспортные средства. Отпуск.

Коммуникативные задачи: понимать текст о популярных в Германии транспортных средствах. Вести диалог о транспортных средствах. Понимать короткие сообщения о пользовании транспортными средствами. Понимать объявления на вокзале, в аэропорту. Понимать информацию о временах года и погоде. Вести мини-диалог о пользовании транспортными средствами. Вести дискуссию о транспортных средствах. Понимать на слух диалог об отпуске. Понимать/написать короткое письмо-открытку о впечатлениях от отпуска. Задавать, отвечать на вопросы об отпуске: время поездки, цель путешествия, длительность, времяпрепровождение в отпуске.

Лексика: общественный и личный транспорт. Транспортные средства. Времена года. Месяцы. Погода. Отпуск. Времяпрепровождение в отпуске.

Грамматика: датив существительных. Притяжательные местоимения. Временной предлог (in). Обстоятельства места/направления (локальные предлоги). Модальный глагол wollen.

#### 8. Покупки. Одежда.

Коммуникативные задачи: называть вещи, необходимые для путешествия. Задавать вопросы и отвечать на вопросы о вещах (что взять в поездку). Указать причину. Интервью на тему одежды. Понимать текст на тему моды. Обсудить план похода по магазинам. Понимать/вести диалог в магазине. Вести дискуссию о покупках (магазин/интернет). Кратко описать график. Задавать вопросы, отвечать на вопросы на тему покупок.

Лексика: вещи, необходимые для путешествия. Предметы одежды и мода. Цвета. Покупки в магазине и Интернете.

Грамматика: предлог ohne. Сочинительный союз denn. Слабое и смешанное склонение прилагательных. Nominativ/Akkusativ. Модальный глагол müssen.

#### 9. Работа. Проблемы на рабочем месте. Деловые встречи.

Коммуникативные задачи: описать виды деятельности на работе, в офисе. Рассказать о произошедших событиях. Описать проблемы. Понимать телефонный разговор – согласование деловой встречи. Понимать конкретную информацию короткого диалога по телефону. Позвонить в сервисную службу. Понимать текст о пунктуальности. Найти конкретную информацию на визитной карточке. Назвать причину опоздания. Обсудить статистические данные.

Лексика: работа в офисе. Профессия. Технические проблемы в работе. Согласование встреч. Даты. Речевые средства для разговора по телефону. Время и пунктуальность.

Грамматика: перфект. Обстоятельства времени. Порядковые числительные. Личные местоимения в Akkusativ. Временные предлоги (срок – длительность).

#### 10. Свободное время и здоровье

Коммуникативные задачи: понимать сообщения об организации досуга. Рассказать о проведении свободного времени. Вести беседу на вечеринке. Называть части тела. Договориться о приеме у врача, вести разговор с врачом. Давать советы на тему здорового образа жизни. Беседовать о тенденциях в проведении свободного времени.

Лексика: организация досуга и современные тенденции в проведении свободного времени. Светская беседа на тему свободного времени. Части тела. Болезни и здоровье. Посещение врача.

Грамматика: глагол *sollen*. Повелительное наклонение. Сочинительные союзы *aber* и *oder*.

11. Жилищные условия. Квартира и мебель. Жилищные объявления. Описание дороги. Правила пользования жилым помещением.

Коммуникативные задачи: понимать общую информацию текста на тему жилищных условий. Описать квартиру и обстановку. Назвать преимущества и недостатки разных форм проживания. Понимать жилищные объявления и реагировать на них. Описать дорогу. Побеседовать о работе по хозяйству.

Лексика: жилищные условия. Квартира и мебель. Поиски жилья и жилищные объявления. Описание дороги. Правила пользования жилым помещением. Работы по хозяйству.

Грамматика: глагол превосходная степень прилагательных. Обстоятельства места. Модальный глагол *dürfen*. Личные местоимения в *Dativ*.

12. Достопримечательности. Музеи. Туристическая информация. Праздники. Поздравления. Приглашения.

Коммуникативные задачи: понимать на слух общую информацию о достопримечательностях. Детально понимать информацию о достопримечательностях в туристическом каталоге. Дать информацию о времени работы музея, стоимости билетов. Перечислить достопримечательности, которые стоит посетить, и обосновать выбор. Запросить по телефону информацию о музее. Понимать светскую беседу на тему достопримечательностей. Сформулировать поздравление к празднику. Написать приглашение, письменно ответить на приглашение.

Лексика: автобиография, профессии, школа, система образования в Германии.

Грамматика: глагол *werden*, претерит модальных глаголов.

13. Загородные экскурсии: местности, ландшафты, архитектурные сооружения. Животные.

Коммуникативные задачи: понимать устную информацию о достопримечательностях. Называть виды ландшафтов и архитектурных сооружений. Понимать информацию в туристическом каталоге о местах загородных экскурсий. Понимать устные рассказы о загородных экскурсиях. Поддержать беседу на тему загородной прогулки. Сравнить предлагаемые маршруты. Назвать популярные туристические маршруты в Германии. Сделать презентацию популярной загородной экскурсии в родной стране. Спланировать в диалоге загородную прогулку и рассказать о ней. Запросить/понять информацию об экскурсиях в туристическом бюро. Запросить по телефону информацию о режиме работы, ценах на билеты в зоопарке. Поддержать разговор о животных.

Лексика: загородные экскурсии - местности, ландшафты, архитектурные сооружения. Информация в туристических каталогах. Животные.

Грамматика: степени сравнения прилагательных (повт.). Превосходная степень прилагательных. Сравнительные обороты. Родительный падеж. Локальные предлоги: местоположение/направление.

14. Здоровое питание. Национальные блюда. Посещение ресторана.

Коммуникативные задачи: понимать диалог в продуктовом магазине. Понимать общее содержание биографического текста на слух. Понимать тексты о национальных привычках в еде. Участвовать в разговоре о продуктах питания. Описать/сравнить в диалоге свою покупательское поведение. Вести диалог в продуктовом магазине, на рынке. Описать действия при приготовлении пищи. Понимать диалог в ресторане. Понимать текст о национальных блюдах. Понимать/написать в письме информацию о ресторане. Заказать еду в ресторане и высказать претензию.

Лексика: продукты питания. Еда в Германии. Покупка продуктов. Повара и приготовление пищи. Национальные блюда. Речевые клише при посещении ресторана.

Грамматика: придаточные дополнит. (dass-Sätze). Слабое и сильное склонение прилагательных. Глаголы в претерите. Модальные глаголы в претерите. Употребление временных форм глаголов.

15. Работа в офисе. Согласование деловой встречи по телефону. Технические проблемы на рабочем месте.

Коммуникативные задачи: понимать на слух общее содержание текста с описанием деятельности на работе. Понимать телефонный разговор о согласовании встречи. Детально понимать текст с описанием деятельности на работе. Рассказать о планировании рабочего времени. Понимать диалог на тему работы. Понимать по телефону сообщения о проблемах на работе. Согласовать по телефону деловую встречу, дружескую встречу. В деловом письме перенести/отменить встречу. Передать по телефону информацию для третьего лица. Понимать правила делового этикета. Рассказать о правилах делового этикета в своей стране.

Лексика: дата, время. Согласование деловой встречи по телефону. Технические проблемы на рабочем месте. Передача информации третьему лицу.

Грамматика: временные предлоги. Обстоятельства времени. Глаголы с дополнением в аккузатив, датив, аккузатив/датив. Личные местоимения в аккузатив, датив. Косвенный вопрос. Прямые и косвенные вопросы.

16. Распорядок дня. Профессии и профессиональная деятельность. Система школьного образования в Германии. Резюме.

Коммуникативные задачи: понимать устный/письменный текст о распорядке рабочего дня. Понимать радиоинтервью на тему школы. Детально понимать текст об учебе в школе. Понимать текст о системе школьного образования в Германии. Понимать описание профессиональных обязанностей. Провести интервью об опыте учебы в школе и обобщить результаты. Рассказать о системе образования в своей стране. Описать графическую информацию о популярных профессиях в Германии. Понимать радиоинтервью об учебе в университете Австрии. Понимать резюме. Рассказать о своем образовании. Запросить информацию об учебе в университете.

Лексика: распорядок рабочего дня. Профессии и виды профессиональной деятельности. Воспоминания о школе. Система школьного образования в Германии. Резюме.

Грамматика: возвратные глаголы. Глаголы с предложным дополнением. Придаточные условные (wenn) (10a, b). Придаточные дополнительные (dass, ob).

17. Семейные торжества. Факторы счастья.

Коммуникативные задачи: понимать текст о факторах счастья. Понимать диалог с продавцом в магазине. Провести небольшой опрос на тему счастья/удачи, рассказать о результатах опроса. Рассказать о семье, родственниках. Расспросить о родственниках. Понимать текст свадебных традициях в Германии. Рассказать о свадебных традициях в России. Называть подарки. Провести опрос на тему покупок/покупательского поведения. Вести диалог с продавцом в магазине. Договориться с друзьями о совместном походе в магазин за подарком.

Лексика: удовлетворенность, факторы счастья. Семья. Степени родства. Семейные торжества, свадьба. Приглашения и пожелания. Подарки. Отделы и товары в магазине.

Грамматика: придаточные дополнительные (повтор.). Придаточные причины (weil). Обстоятельства причины с союзами weil и denn. Неопределенный артикль как замена существительного. Порядок дополнений датив/аккузатив в предложении.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Немецкий язык (уровень А2)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А2 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в бытовой, культурной, профессиональной и научной сфере при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. способность корректно использовать в устном общении и адекватно понимать при чтении смысл иноязычных текстов, основываясь на знании наиболее частотных словообразовательных и структурно-семантических моделей, типичных словосочетаний, текстовых коннекторов, на владении речевыми средствами, тематически связанными с академической/профессиональной сферой;
- социолингвистическая компетенция, т.е. способность понимать и адекватно использовать социально/регионально/ситуативно обусловленные лексико-грамматические формы, опираясь на страноведческие знания о формулах вежливости и речевого этикета, варьируя в зависимости от ситуации официальный/неофициальный регистры общения;
- социокультурная компетенция, т.е. способность учитывать в общении особенности традиций и обычаев немецкоязычных стран;
- дискурсивная компетенция, т.е. способность логически, последовательно и убедительно организовывать речь, используя различные приемы получения и передачи информации при письменном/устном общении;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии и форматы для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность предупредить недопонимание и преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать

собственную картину мира, самостоятельно приобретать знания, ориентироваться в медийных источниках информации.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей немецкой культуры;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции немецкоязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни немецкоязычных стран;
- особенности системы образования в немецкоязычных странах;
- достоинства и недостатки развития мировой экономики;
- различия в области фонетики, лексики, грамматики, стилистики родного и немецкого языков;
- особенности собственного стиля учения.

#### **уметь:**

- Понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты по изученным темам;
- порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость при общении;
- предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре;
- пользоваться современными мультимедийными средствами;
- выступать в роли медиатора культур.

#### **владеть:**

- Межкультурной коммуникативной компетенцией в формате делового/неофициального общения на уровне A2;
- стратегиями общения, принятыми в профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры;

- речевыми средствами для общения на общебытовые, академические и общенаучные темы в условиях пользования аутентичными интернет-ресурсами и публикациями на актуальные темы;
- различными типами частной и деловой корреспонденции в режиме онлайн-общения в ходе решения профессиональных задач, соблюдая формат профессионального межкультурного общения;
- учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для предъявления информации;
- исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для предъявления информации;
- исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Знакомство. Профессии и профессиональные обязанности.

Коммуникативные задачи: представиться самому, представить других людей. Описать виды профессиональных обязанностей. Описать и обсудить с другими повседневные дела. Понимать устные сообщения о действиях в прошлом. Рассказать о прошедших событиях. Написать электронное письмо с описанием прошедших событий. Описать графическую информацию о тенденциях в организации досуга в Германии.

Лексика: знакомство. Профессии и профессиональные обязанности. Повседневные дела. Досуг.

Грамматика: модальные глаголы в Präsens (повторение). Перфект (повторение). Временные формы глаголов haben и sein.

#### 2. Загородные экскурсии, туристические маршруты

Коммуникативные задачи: понимать устную информацию о достопримечательностях. Называть виды ландшафтов и архитектурных сооружений. Понимать информацию в туристическом каталоге о местах загородных экскурсий. Понимать устные рассказы о загородных экскурсиях. Поддержать беседу на тему загородной прогулки. Сравнить предлагаемые маршруты. Назвать популярные туристические маршруты в Германии. Сделать презентацию популярной загородной экскурсии в родной стране. Спланировать в диалоге загородную прогулку и рассказать о ней. Запросить/понять информацию об экскурсиях в туристическом бюро. Запросить по телефону информацию о режиме работы, ценах на билеты в зоопарке. Поддержать разговор о животных.

Лексика: загородные экскурсии - местности, ландшафты, архитектурные сооружения. Информация в туристических каталогах. Животные.

Грамматика: степени сравнения прилагательных (повт.). Превосходная степень прилагательных. Сравнительные обороты. Родительный падеж. Локальные предлоги: местоположение/направление.

### 3. Здоровое питание. Национальные блюда. Посещение ресторана.

Коммуникативные задачи: понимать диалог в продуктовом магазине. Понимать общее содержание биографического текста на слух. Понимать тексты о национальных привычках в еде. Участвовать в разговоре о продуктах питания. Описать/сравнить в диалоге свою покупательское поведение. Вести диалог в продуктовом магазине, на рынке. Описать действия при приготовлении пищи. Понимать диалог в ресторане. Понимать текст о национальных блюдах. Понимать/написать в письме информацию о ресторане. Заказать еду в ресторане и высказать претензию.

Лексика: продукты питания. Еда в Германии. Покупка продуктов. Повара и приготовление пищи. Национальные блюда. Речевые клише при посещении ресторана.

Грамматика: придаточные дополнит. (dass-Sätze). Слабое и сильное склонение прилагательных. Глаголы в претерите. Модальные глаголы в претерите. Употребление временных форм глаголов.

### 4. Работа в офисе. Согласование деловой встречи по телефону. Технические проблемы на рабочем месте.

Коммуникативные задачи: понимать на слух общее содержание текста с описанием деятельности на работе. Понимать телефонный разговор о согласовании встречи. Детально понимать текст с описанием деятельности на работе. Рассказать о планировании рабочего времени. Понимать диалог на тему работы. Понимать по телефону сообщения о проблемах на работе. Согласовать по телефону деловую встречу, дружескую встречу. В деловом письме перенести/отменить встречу. Передать по телефону информацию для третьего лица. Понимать правила делового этикета. Рассказать о правилах делового этикета в своей стране.

Лексика: дата, время. Согласование деловой встречи по телефону. Технические проблемы на рабочем месте. Передача информации третьему лицу.

Грамматика: временные предлоги. Обстоятельства времени. Глаголы с дополнением в аккузатив, датив, аккузатив/датив. Личные местоимения в аккузатив, датив. Косвенный вопрос. Прямые и косвенные вопросы.

### 5. Распорядок дня. Профессии и профессиональная деятельность. Система школьного образования в Германии. Резюме.

Коммуникативные задачи: понимать устный/письменный текст о распорядке рабочего дня. Понимать радиointервью на тему школы. Детально понимать текст об учебе в школе. Понимать текст о системе школьного образования в Германии. Понимать описание профессиональных обязанностей. Провести интервью об опыте учебы в школе и обобщить результаты. Рассказать о системе образования в своей стране. Описать графическую информацию о популярных профессиях в Германии. Понимать радиointервью об учебе в университете Австрии. Понимать резюме. Рассказать о своем образовании. Запросить информацию об учебе в университете.

Лексика: распорядок рабочего дня. Профессии и виды профессиональной деятельности. Воспоминания о школе. Система школьного образования в Германии. Резюме.

Грамматика: возвратные глаголы. Глаголы с предложным дополнением. Придаточные условные (wenn) (10a, b). Придаточные дополнительные (dass, ob).

#### 6. Семейные торжества. Факторы счастья.

Коммуникативные задачи: понимать текст о факторах счастья. Понимать диалог с продавцом в магазине. Провести небольшой опрос на тему счастья/удачи, рассказать о результатах опроса. Рассказать о семье, родственниках. Расспросить о родственниках. Понимать текст свадебных традициях в Германии. Рассказать о свадебных традициях в России. Называть подарки. Провести опрос на тему покупок, покупательского поведения. Вести диалог с продавцом в магазине. Договориться с друзьями о совместном походе в магазин за подарком.

Лексика: удовлетворенность, факторы счастья. Семья. Степени родства. Семейные торжества, свадьба. Приглашения и пожелания. Подарки. Отделы и товары в магазине.

Грамматика: придаточные дополнительные (повтор.). Придаточные причины (weil). Обстоятельства причины с союзами weil и denn. Неопределенный артикль как замена существительного. Порядок дополнений датив/аккузатив в предложении.

#### 7. Изучение иностранных языков. Страны и путешествия.

Коммуникативные задачи: провести интервью на тему изучения иностранных языков. Назвать причины и цели изучения иностранных языков. Понимать текст о полиглоте. Сформулировать советы по изучению иностранных языков. Участвовать в беседе о целях путешествий, занятиях во время отпуска, транспортных средствах.

Лексика: иностранные языки. Изучение иностранных языков. Отпуск и путешествия. Страны. Ландшафты и природа. Транспортные средства.

Грамматика: советы/рекомендации. Склонение прилагательных (повт.). Грамматический род в названиях стран. Предлоги местоположения/направления. Придаточное цели (damit).

#### 8. Средства массовой информации и политика

Коммуникативные задачи: рассказать об использовании средств массовой информации. Описывать одновременные действия. Понимать текст о результатах исследования на тему многозадачности. Участвовать в дискуссии о телевидении, телепрограммах и любимых передачах. В диалоге прийти к совместному решению и обосновать его. Провести интервью на тему актуальных событий и новостей. Понимать на слух новостные сообщения. Описать текущие процессы и события. Знать некоторые факты о немецкой политике. Писать короткие новостные сообщения.

Лексика: использование средств массовой информации. Многозадачность. Телевидение и телепередачи. Актуальные события и новости. Факты о немецкой политике.

Грамматика: пассив презенс. Род существительных. Временные придаточные предложения (wenn). Употребление родительного падежа в официальных текстах.

#### 9. Идеи и продукты. Технические изобретения. Предпринимательство.

Коммуникативные задачи: рассказать об изобретениях и продуктах. Понимать короткие тексты об изобретениях. Провести интервью на тему техники. Понимать разговор с продавцом при покупке технических товаров. Заявить претензию на товар. Участвовать в дискуссии о пользе новых технических приборов. Вести телефонные переговоры. Формулировать вежливую просьбу. Понимать текст значительного объема об истории становления фирмы. Провести презентации компании. Описывать процессы в прошедшем времени. Сформулировать письменные рекомендации.

Лексика: изобретения. Техника и приборы. Разговор с продавцом. Претензии. Телефонные переговоры. Фирмы.

Грамматика: пассив претеритум. Вежливые вопросы и просьбы (конъюнктив II). Временные придаточные предложения с союзами wenn и als.

#### 10. Спорт и здоровый образ жизни

Коммуникативные задачи: вести беседу о спорте и здоровом образе жизни. Понимать тексты о спорте, здоровье и позитивном мышлении. Давать рекомендации. Рассказать о системе здравоохранения в своей стране. Понимать офисные разговоры. Формулировать условия, причины и контраргументы. Вести беседу о радостях и огорчениях. Описать в письме другу свои чувства по поводу прошедших событий.

Лексика: виды спорта. Движение и здоровье. Части тела. Система здравоохранения. Позитивное мышление. Чувства.

Грамматика: вопросительные местоименные наречия. Инфинитив с zu. Уступительные придаточные предложения (obwohl). Модальные частицы.

#### 11. Города Германии, Австрии и Швейцарии. Туризм. Жилищные условия.

Коммуникативные задачи: рассказать о туристических поездках по городам. Провести интервью на тему фотографирования во время путешествий. Понимать текст об исторических городах и передавать содержание текста. Провести презентацию города. Вести дискуссию о туристических маршрутах. Высказывать свое мнение. Вежливо внести предложение. Описать квартиру и сравнить разные предложения. Вести дискуссию о жилищных условиях и окружающей инфраструктуре. Написать письмо друзьям с описанием города и новой квартиры. Формулировать обстоятельства места и направления. Вести беседу о работах по дому и соседях.

Лексика: путешествия по городам. Фотографирование. Исторические города. Жилищные условия и квартира. Работы по дому. Соседи.

Грамматика: неопределенные местоимения. Относительные придаточные. Глаголы, употребляемые с обстоятельствами места и направления. Вежливое высказывание (конъюнктив II).

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Немецкий язык (уровень В1)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на пороговом уровне В1 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в бытовой, культурной, профессиональной и научной сфере при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. способность корректно использовать в устном общении и адекватно понимать при чтении смысл иноязычных текстов, основываясь на знании наиболее частотных словообразовательных и структурно-семантических моделей, типичных словосочетаний, текстовых коннекторов, на владении речевыми средствами, тематически связанными с академической/профессиональной сферой;
- социолингвистическая компетенция, т.е. способность понимать и адекватно использовать социально/регионально/ситуативно обусловленные лексико-грамматические формы, опираясь на страноведческие знания о формулах вежливости и речевого этикета, варьируя в зависимости от ситуации официальный/неофициальный регистры общения;
- социокультурная компетенция, т.е. способность учитывать в общении особенности традиций и обычаев немецкоязычных стран;
- дискурсивная компетенция, т.е. способность логически, последовательно и убедительно организовывать речь, используя различные приемы получения и передачи информации при письменном/устном общении;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии и форматы для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность предупредить недопонимание и преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать

собственную картину мира, самостоятельно приобретать знания, ориентироваться в медийных источниках информации.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Тенденции развития экономики и актуальные достижения науки немецкоязычных стран;
- основные факты, достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни немецкоязычных стран;
- особенности системы образования Германии;
- достоинства и недостатки развития мировой экономики;
- основные реалии немецкоязычных стран;
- различия в области фонетики, лексики, грамматики, стилистики родного и немецкого языков;
- особенности собственного стиля учения;
- поведенческие модели носителей языка.

#### **уметь:**

- Понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты;
- порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость при общении;
- предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре;
- выступать в роли медиатора культур;
- пользоваться современными средствами коммуникаций для дальнейшего самообразования.

#### **владеть:**

- Межкультурной коммуникативной компетенцией в формате делового/неофициального общения на уровне B1 (пороговом уровне);
- стратегиями общения, принятыми в профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры;

- речевыми средствами для общения на общебытовые, академические и общенаучные темы в условиях пользования аутентичными интернет-ресурсами и публикациями на актуальные темы;
- различными типами деловой корреспонденции в режиме онлайн-общения в ходе решения профессиональных задач, соблюдая формат профессионального межкультурного общения;
- учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для предъявления информации;
- исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.

### **Темы и разделы курса:**

#### **1. Изучение иностранных языков. Путешествия. Природа.**

Коммуникативные задачи: провести интервью на тему изучения иностранных языков. Назвать причины и цели изучения иностранных языков. Понимать текст о полиглоте. Сформулировать советы по изучению иностранных языков. Участвовать в беседе о целях путешествий, занятиях во время отпуска, транспортных средствах.

Лексика: иностранные языки. Изучение иностранных языков. Отпуск и путешествия. Страны. Ландшафты и природа. Транспортные средства.

Грамматика: советы/рекомендации. Склонение прилагательных (повт.). Грамматический род в названиях стран. Предлоги местоположения/направления. Придаточное цели (damit).

#### **2. Средства массовой информации и политика**

Коммуникативные задачи: рассказать об использовании средств массовой информации. Описывать одновременные действия. Понимать текст о результатах исследования на тему многозадачности. Участвовать в дискуссии о телевидении, телепрограммах и любимых передачах. В диалоге прийти к совместному решению и обосновать его. Провести интервью на тему актуальных событий и новостей. Понимать на слух новостные сообщения. Описать текущие процессы и события. Знать некоторые факты о немецкой политике. Писать короткие новостные сообщения.

Лексика: использование средств массовой информации. Многозадачность. Телевидение и телепередачи. Актуальные события и новости. Факты о немецкой политике.

Грамматика: пассив презенс. Род существительных. Временные придаточные предложения (wenn). Употребление родительного падежа в официальных текстах.

#### **3. Идеи и продукты. Технические изобретения. Предпринимательство.**

Коммуникативные задачи: рассказать об изобретениях и продуктах. Понимать короткие тексты об изобретениях. Провести интервью на тему техники. Понимать разговор с продавцом при покупке технических товаров. Заявить претензию на товар. Участвовать в дискуссии о пользе новых технических приборов. Вести телефонные переговоры.

Формулировать вежливую просьбу. Понимать текст значительного объема об истории становления фирмы. Провести презентации компании. Описывать процессы в прошедшем времени. Сформулировать письменные рекомендации.

Лексика: изобретения. Техника и приборы. Разговор с продавцом. Претензии. Телефонные переговоры. Фирмы.

Грамматика: пассив претеритум. Вежливые вопросы и просьбы (конъюнктив II). Временные придаточные предложения с союзами wenn и als.

#### 4. Спорт и активный образ жизни. Система здравоохранения в Германии.

Коммуникативные задачи: вести беседу о спорте и здоровом образе жизни. Понимать тексты о спорте, здоровье и позитивном мышлении. Давать рекомендации. Рассказать о системе здравоохранения в своей стране. Понимать офисные разговоры. Формулировать условия, причины и контраргументы. Вести беседу о радостях и огорчениях. Описать в письме другу свои чувства по поводу прошедших событий.

Лексика: виды спорта. Движение и здоровье. Части тела. Система здравоохранения. Позитивное мышление. Чувства.

Грамматика: вопросительные местоименные наречия. Инфинитив с zu. Уступительные придаточные предложения (obwohl). Модальные частицы.

#### 5. Города Германии, Австрии и Швейцарии. Туризм. Жилищные условия.

Коммуникативные задачи: рассказать о поездках по городам. Провести интервью на тему фотографирования во время путешествий. Понимать текст об исторических городах и передавать содержание текста. Провести презентацию города. Вести дискуссию о туристических маршрутах. Высказывать свое мнение. Вежливо внести предложение. Описать квартиру и сравнить разные предложения. Вести дискуссию о жилищных условиях и окружающей инфраструктуре. Написать письмо друзьям с описанием города и новой квартиры. Формулировать обстоятельства места и направления. Вести беседу о работах по дому и соседях.

Лексика: путешествия по городам. Фотографирование. Исторические города. Жилищные условия и квартира. Работы по дому. Соседи.

Грамматика: неопределенные местоимения. Относительные придаточные. Глаголы, употребляемые с обстоятельствами места и направления. Вежливое высказывание (конъюнктив II).

#### 6. Национальные праздники и фестивали

Коммуникативные задачи: рассказать о семейных праздниках и подарках в своей стране. Передать содержание текста о рождестве. Написать рождественскую открытку. Понимать рассказ о народных гуляниях и музыкальном фестивале. Сделать выбор и обосновать его. Рассказать о народных гуляниях или фестивале. Провести интервью на тему искусства и культуры. В диалоге согласовать время. Сформулировать приглашение.

Лексика: семейные праздники, Рождество. Подарки. Народные гуляния. Музыкальные фестивали. Искусство и культура.

Грамматика: союзные слова deshalb и trotzdem для выражения причинно-следственной связи.

## 7. Профессиональная деятельность. Профессии будущего.

Коммуникативные задачи: рассказать о профессиях. Понимать беседу о профессиях будущего. Сформулировать намерение и прогноз. Рассказать о важных факторах профессиональной деятельности. Описывать профессиональные обязанности. Вести телефонный разговор в профессиональном контексте. Формулировать вежливые вопросы и просьбы. Согласовать деловую встречу и оставить сообщение для третьего лица. Понимать текст, передать содержание текста о правилах деловой корреспонденции. Написать официальное и полуофициальное письмо.

Лексика: профессии и профессиональная деятельность. Важные факторы в профессиональной деятельности. Телефонные переговоры. Деловая корреспонденция.

Грамматика: футур I. Употребление временных форм. Модальные глаголы. Конъюнктив II в вежливом вопросе и просьбе. Временные предлоги.

## 8. Учеба и повышение квалификации

Коммуникативные задачи: вести беседу об учебе/образовании. Давать рекомендации по учебе. Понимать устное сообщение об учебе и передать его содержание. Формулировать причины. Понимать и составлять сложные тексты об учебном процессе. Рассказать о разных видах обучения. Формулировать намерения. Сделать сообщение о повышении квалификации. Выбрать курс из предлагаемого списка и обосновать выбор. Сделать письменный и устный запрос информации. Прочитать и написать резюме.

Лексика: учеба, учебный процесс, формы обучения. Повышение квалификации. Народные университеты. Резюме.

Грамматика: причинно-следственные связи (weil, denn, deswegen, deshalb, darum). Обстоятельства цели (damit, um ... zu). Род существительных.

## 9. Города и окружающая среда

Коммуникативные задачи: ответить на вопросы викторины о немецких городах. Участвовать в беседе о городах. Рассказать (сделать презентацию) о городе. Прочитать большой текст о городе Йена и составить текст о городе. Подробно описывать города и здания. Понимать информацию экскурсовода. Выбрать вид активности и обосновать. Запрашивать и передавать информацию письменно и устно. Написать почтовую карточку. Понимать текст о «зеленых» городах. Составить сообщение для форума в Интернете.

Лексика: города. Городские экскурсии. Музеи. Города и окружающая среда.

Грамматика: придаточные относительные (повтор.) Причастия в качестве определения. Склонение прилагательных после определенного и неопределенного артикля (повтор.). Образование определения от названия города. Предлоги местоположения/направления (повтор.).

## 10. Фитнес. Проблемы со здоровьем. Посещение врача.

Коммуникативные задачи: проанализировать результаты опроса. Понимать тексты о здоровье, полуденном сне и народных средствах, вести дискуссию на эти темы. Сделать презентацию. Составить сообщение для форума. Давать советы и высказывать собственное мнение. Формулировать условия. Называть части тела и болезни.

Лексика: здоровье и фитнес. Полуденный сон. Части тела. Проблемы со здоровьем. Медицинские народные средства.

Грамматика: возвратные глаголы (повт.) и возвратные местоимения. Место возвратного местоимения в предложении. Конъюнктив II (вежливое предложение и высказывание мнения) (повтор.). Условные придаточные (wenn/falls). Условие и следствие (sonst, andernfalls). Предлоги bei, gegen, trotz, zu.

#### 11. Образ жизни. Привычки и обычаи.

Коммуникативные задачи: сообщить письменно и устно о привычках. Понимать текст о привычках среднестатистического немецкого гражданина и передавать его содержание. Формулировать контраргументы. Понимать радиоинтервью о культурных обычаях. Провести интервью на эту тему. Называть национальности. Вести светскую беседу и давать рекомендации. Написать эл. письмо другу.

Лексика: среднестатистический немец. Привычки в повседневной жизни. Культурные обычаи. Национальности. Светская беседа.

Грамматика: образование названий национальностей. Слабое склонение существительных. Инфинитив с zu (повтор.). Уступительные придаточные (obwohl, auch wenn, trotzdem).

#### 12. Продукты и потребление. Деньги. Реклама.

Коммуникативные задачи: вести интервью о потребительском поведении. Описывать и представлять некоторые продукты. Понимать короткие тексты о собственности, рекламе, игре в лотерею. Понимать разговор с продавцом. Сделать устное/письменное сообщение на тему имиджа и рекламы. Составить короткий рекламный текст. Вести интервью на тему денег. Формулировать нереальные условия. Рассказать о желаниях. Прочитать короткий рассказ Франца Холера.

Лексика: собственность. Продукты и их свойства. Потребление. Торговые марки и реклама. Лотерея и деньги. Мечты и желания.

Грамматика: пассив модальных глаголов. Конъюнктив II в настоящем и прошедшем времени (нереальное условие). Степени сравнения прилагательных (повтор.). Сравнения. Пропорциональное сравнение (je ... desto).

#### 13. Путешествия и транспорт

Коммуникативные задачи: рассказать о путешествиях и отпуске. Понимать тексты о путешествиях, окружающей среде и транспорте и передавать их основное содержание. Рассказать об известном открывателе/исследователе. Понимать беседу о проблемах в отпуске. Описать в блоге отрицательные впечатления от отпуска. Понимать дорожные сообщения. Рассказать о проблемах с транспортом (сделать презентацию темы). Выразить последовательность действий в прошедшем времени.

Лексика: путешествия в прошлом и настоящем. Открыватели и искатели приключений. Отпуск и движение. Окружающая среда и транспортные средства.

Грамматика: плюсквамперфект. Временные придаточные предложения (bevor/ehe, nachdem). Парные союзы (sowohl ... als auch, nicht nur ... sondern auch, weder ... noch). Обстоятельства места.

#### 14. Чтение и СМИ. Профессии в области СМИ. Социальные сети. Новости.

Коммуникативные задачи: рассказать о пользовании средствами массовой информации и читательское поведение. Описать графики на тему чтения. Понимать беседу на тему чтения книг. Описывать профессии и профессиональную деятельность в области средств массовой информации. Понимать короткие описания содержания фильмов и сделать на их основании выбор. Написать эл. письмо и короткие новостные сообщения. Провести интервью на тему средств коммуникации. Понимать на слух новости. Сделать сообщение, используя официальный стиль общения. Сделать презентацию о социальных сетях и новостных сообщениях. Написать сообщение на форуме.

Лексика: чтение и книги. Пользование средствами массовой информации и коммуникации. Профессии в области аудиовизуальных средств массовой информации. Фильмы. Новости.

Грамматика: беспредложное управление глаголов. Устойчивые сочетания существительных с глаголами. Предлоги: laut, nach, zufolge.

### 15. История и политика

Коммуникативные задачи: понимать исторические факты и сделать доклад на тему истории. Понимать описание достопримечательностей Берлина. Сделать выбор и обосновать его. В диалоге спланировать мероприятие. Понимать текст о избирательном праве для женщин. Провести интервью на тему истории. Понимать информацию экскурсовода на исторические темы. Вести дискуссию о политике. Понимать и написать мотивационное (сопроводительное) письмо.

Лексика: история. Достопримечательности Берлина. История избирательного права для женщин. Качества политиков. Сопроводительное письмо.

Грамматика: управление прилагательных. Субстантивация. Временные придаточные (wenn, als, während). Союзы aber, sondern.

### 16. Инновации и креативность

Коммуникативные задачи: рассказать об идеях и креативности. Понимать беседу об изобретателях и изобретениях и составлять короткие тексты на тему изобретений. Участвовать в дискуссии о креативности. Понимать и коротко передавать содержание текстов о креативности и исследованиях. Описывать способы и процессы. Писать электронные письма коллегам. Извиниться по телефону и согласовать время встречи. Понимать художественный текст (Wladimir Kaminer „Deutsch als Spitze“).

Лексика: изобретения. Изобретатели. Креативность. Исследования и стимулирование исследований.

Грамматика: придаточные образа действия (indem). Пассив (повт.). Предлоги генитива.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Оптические информационные технологии**

#### **Цель дисциплины:**

Ознакомление с физическими основами и применением современными оптических информационных технологий.

#### **Задачи дисциплины:**

- Освоение студентами базовых знаний в области взаимодействия излучения с веществом;
- приобретение теоретических знаний в области оптических информационных технологий;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и прикладных исследований в области оптических информационных.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основные типы оптических информационных технологий (ОИТ);
- физические основы ОИТ;
- технические способы создания различных типов ОИТ;
- особенности и специфические черты ОИТ;
- области практического использования ОИТ.

##### **уметь:**

- Пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- оценивать применимость различных типов ОИТ для решения конкретных задач;
- определять типы оптоволоконных датчиков для различных информационных систем;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики.

**владеть:**

- Основными методами электродинамики сплошных сред;
- способами описания распространения электромагнитных волн в различных средах;
- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы и использования информации из баз знаний в Интернет;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

**Темы и разделы курса:**

1. Физические основы оптических.

Взаимодействие излучения с атомами.

Электромагнитное излучение в сплошной среде.

Электромагнитное излучение в структурированном веществе.

2. Лазерные ИТ.

Лазерная дальнометрия и гироскопия.

Сенсоры на основе рассеяния лазерного излучения.

Когерентные ЛИТ и ЛИТ в медицине.

3. Оптоволоконные ИТ.

Распространение электромагнитных волн в диэлектрических волноводах и коммуникационные ИТ.

Оптоволоконные датчики и сенсорные системы на оптоволокне: построение и использование.

4. Плазмонные ИТ.

Поверхностные плазмоны и поверхностно-усиленные электромагнитные процессы, сенсоры на ПВ и спектроскопия ПУРС.

5. ИТ на основе метаматериалов.

Электромагнитные метаматериалы: теория и применение в ИТ.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Организация и управление технически сложными бизнес-системами**

#### **Цель дисциплины:**

ознакомление с остроактуальными методологиями и практиками, международными стандартами в сфере описания, моделирования и разработки технически сложных бизнес-систем деятельности, организационных систем и архитектур предприятий (в соответствии с терминологией международного стандарта ИСО 15704 далее используется термин «архитектура предприятия»).

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение студентами базовых знаний по тематике архитектура предприятия, управление архитектурой предприятия;
- приобретение практических навыков и компетенций в области описания и моделирования архитектуры предприятия;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и прикладных исследований в области системного анализа и моделирования архитектуры предприятия.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основы методологии описания, анализа и моделирования искусственных систем – технических систем и систем деятельности, обуславливающих их высокотехнологичных обобщённых предприятий (НИИ, КБ, инжиниринговые и производственные компании частичного или полного жизненного цикла продукта, проекты и программы системной разработки и применений);
- особенности представления и формирования унифицированных моделей жизненного цикл Систем 2.0;
- особенности представления и формирования унифицированных моделей Систем 2.0 – онтологических, архитектурных, параметризованных, математических, компьютерных;
- типовые опорные унифицированные модели систем 2.0 – модели требований, функций, компонент, работ, метамоделей, платформ моделей;

- характерные практики и примеры решений в актуальных сферах деятельности: системном инжиниринге, системном проектировании продукта, бизнес-моделировании, системах менеджмента и управления предприятий частичного и полного жизненного цикла продукта; подсистемах управления технологичных сфер деятельности предприятий (системное проектирование и разработка, умное производство, качество, операционные улучшения, ремонты, энергоменеджмент, управление жизненным циклом продукта и систем деятельности);
- актуальные научные и прикладные задачи проблематике по тем.

#### **уметь:**

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач в предметной области;
- формировать и анализировать типовые опорные унифицированные модели систем 2.0 предметных областях и целевых системах специализации слушателей курса – модели требований, функций, компонент, работ, метамоделей, платформ моделей;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практик;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- видеть и выделять в сложных запутанных задачах системные компоненты и архитектуры;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и прикладные методики;
- ориентироваться в профильных ИТ-решениях.

#### **владеть:**

- навыками освоения большого объема профильной курсу информации;
- навыками формирования политик и карт моделирования в прикладных задачах предметных областях и целевых системах специализации слушателей курса;
- навыками самостоятельной работы и использования информации из ресурсов Интернет;
- культурой постановки и проектирования задач по анализу, описания и разработке моделей Систем 2.0;
- навыками позиционирования современных профильных тематике ИТ-систем и инструментов;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных.

#### **Темы и разделы курса:**

## 1. Введение в курс

Природные и искусственные системы. Теория систем и системный анализ. Приёмы редукции систем – онтологии, иерархия, страты, фракталы, архитектуры. Особенности искусственных систем.

## 2. Введение в модельно-ориентированный системный инжиниринг

Системы систем 2.0. Деятельность по созданию и применению систем. Ценность и стоимость. Продукты и услуги. Участники деятельности. Обобщенные предприятия как субъекты инжиниринговой, экономической и управленческой деятельности. Ключевые функциональные методологии искусственных систем - инжиниринг, управление стоимостью, организация участников, кибернетика и управление деятельностью, инструменты и инфраструктура.

## 3. Модельно-ориентированный подход в анализе и синтезе высокотехнологичных систем

Опорные фреймворки моделирования онтологий и архитектур систем. Онтологические модели. Модели таксономических иерархий сущностей и их взаимосвязей. Архитектурные модели. Модель архитектуры «система – подсистемы». Расширение представления архитектур систем за счёт учета их характеристики. Архитектурные конфигураторы и визуализаторы систем.

## 4. Параметризация и математическое моделирование систем

Исторические и ситуационные данные, информация и знания о системах. Применение атрибутов для параметризации моделей систем. Типология взаимосвязей параметризованных систем в формате структурных и математических моделей. Модельно представленные знания. Платформы моделей предметной области. Расширение моделирования методами анализа Больших данных и применения Искусственного интеллекта.

## 5. Модельно – ориентированный системный инжиниринг технических объектов

Жизненный цикл искусственных объектов. Методы и инструменты прикладного системного инжиниринга. Системный инжиниринг технических объектов базирующийся на моделях. Типовые модели модельно - ориентированного системного инжиниринга. Регулярный метод построения и последовательного расширения архитектурных моделей продукта.

## 6. Концептуальное проектирование технических систем

Обликовое и концептуальное проектирование систем. Типовые модели и карты концептуального проектирования – модели требований, продукта, функций, компонент, работ, взаимосвязей. Применение архитектурных моделей в концептуальном проектировании. Концепция эксплуатации системы.

## 7. Понятие обобщенного предприятия в инжиниринге и в экономической деятельности

Позиционирование обобщённых предприятий в жизненном цикле продуктов. Учёт внешней среды обобщённых предприятия. Технический, стоимостной и управленческий учет. Метрология, метрики и показатели деятельности. Результативность и эффективность деятельности. Условия экономической эффективности деятельности. Стоимостные оценки ценности. Консолидация моделей системного и стоимостного инжиниринга. Бизнес-моделирование.

## 8. Моделирование систем деятельности обобщённых предприятий.

Архитектуры систем деятельности: компоненты и элементы, связи и интеграция. Модельно-ориентированный менеджмент. Гармонизация моделей менеджмента с моделями системного и стоимостного инжиниринга. Архитектуры административных систем менеджмента и систем управления. Целеполагание и требования к системам деятельности. Структурирование бизнес-процессов деятельности. Организация участников деятельности. Управление деятельностью - кибернетические системы, механизмы функционирования систем деятельности, механизмы управления. Управление жизненным циклом продуктов и систем деятельности. Кибернетические системы второго рода.

## 9. Инжиниринг бизнес-процессов

Инжиниринг требований к системам деятельности. Инжиниринг бизнес-процессов обобщенного предприятия. Модель корневых бизнес-процессов предприятия. Детализации представлений бизнес-процессов. Функциональные модели бизнес-процессов. Поточковые, сетевые модели бизнес-процессов и процедуры. Реинжиниринг бизнес-процессов. Проектно-ориентированная деятельность.

## 10. Основы организационного дизайна систем деятельности

Формирование справочников участников деятельности. Иерархическое упорядочение участников. Организационные схемы. Модели представления ответственности участников за бизнес-процессы. Организационный инжиниринг предприятия. Модернизация, реинжиниринг, улучшения систем деятельности, схемы проведения изменений.

## 11. Инжиниринг систем управления

Цифровизация в системах деятельности. Количественные метрики, меры и показатели. Связанности показателей и математическое моделирование в системах деятельности. Управление ресурсами и расписаниями бизнес-процессов. Производственные ресурсные модели.

## 12. Управление активными системами

Особенности участников деятельности как экономических агентов. Активные системы. Управление производственным поведением участников деятельности. Игровые модели представления поведения экономических участников деятельности. Модели управления производственным поведением. Механизм стимулирования выполнения и превышения целевых показателей. Конкурсный механизм стимулирования и оценки предложений. Соревновательный механизм стимулирования результативности деятельности.

## 13. Управление жизненным циклом продуктов и систем деятельности

Целевые системы управления – примеры: системы операционных улучшений; техническое обслуживание и ремонты оборудования, применение цифровых платформ и новых технологий деятельности, управление жизненным циклом систем деятельности. Модернизация, реинжиниринг, принципы улучшений систем деятельности, схема проведения изменений, цифровые платформы и применение новых технологий деятельности. Архитектуры информационных систем: функциональные инструменты и сервисы – бизнес-процессы». На пороге цифровой экономики.

## Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика

Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики

### Основы общей теории относительности

#### Цель дисциплины:

Дать студентам знания необходимые для описания различных физических явлений в области приложений (введение в дифференциальную геометрию на основе современного математического аппарата, применение аппарата дифференциальной геометрии при построении релятивистской теории гравитации, т.е. ОТО. В результате определяются все необходимые понятия и величины, при помощи которых формулируются как основное уравнение теории --- уравнение Эйнштейна, так и уравнения движения материи. При помощи установленных уравнений решается ряд фундаментальных задач естествознания.

#### Задачи дисциплины:

- Изучение краткого курса дифференциальной геометрии при помощи аппарата дифференциальных форм;
- определение основных понятий и величин, формулировка уравнений, используемых в ОТО, важнейшее из которых --- уравнение Эйнштейна;
- нахождение ряда решений уравнения Эйнштейна (линеаризованный случай, включая гравитационное излучение; центрально-симметричное решение, включающее черное дырное; глобальные модели Вселенной по Фридману);
- овладение студентами методами дифференциальной геометрии и их приложения к решению задач ОТО.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### знать:

- Основы дифференциальной геометрии (тензорный анализ на многообразиях, аппарат дифференциальных форм, теорию связности на метрических многообразиях, тензоры кривизны и кручения), постулаты и принципы Общей теории относительности, релятивистской механики в искривленном пространстве-времени;
- основные уравнения ОТО, главным из которых является уравнение Эйнштейна;
- свойства и основные методы решения уравнения Эйнштейна, включая случай слабых гравитационных полей, сильных полей в центрально-симметричном случае, а также модели Вселенной по Фридману, лежащие в основе всей современной космологии.

**уметь:**

- Пользоваться аппаратом тензорного анализа на многообразиях;
- пользоваться аппаратом дифференциальных форм;
- уметь представлять тензоры кривизны и кручения при помощи аппарата дифференциальных форм (уравнения Картана);
- свободно владеть основными уравнениями ОТО;
- решать задачи про излучение гравитационных волн в квадрупольном приближении, т.е. в нерелятивистском случае;
- решать уравнения ОТО в центрально-симметричном случае (черная дыра), а также в случае однородного и изотропного пространства (модели Вселенной по Фридману).

**владеть:**

- Основными методами математического аппарата Общей теории относительности, релятивистской механики в кривом пространстве-времени;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами искривленного пространства-времени и материи, включая системы заряженных частиц, взаимодействующих с электромагнитным полем, так и со свойствами самого гравитационного поля, связанного или несвязанного с материей.

**Темы и разделы курса:**

1. Определение многообразий, векторных и тензорных полей на многообразиях и операций с ними

Определение многообразий. Многообразие с краем. Касательное пространство к многообразию. Отображение касательных пространств при отображении многообразий. Кокасательное пространство. Тензоры общего вида и тензорные поля на многообразии и операции с ними (сложение, тензорное умножение, свертка).

2. Определение дифференциальных форм на многообразиях, дифференцирование и интегрирование форм

Определение дифференциальных форм на многообразии как полилинейных кососимметричных форм на векторных полях. Внешнее дифференцирование дифференциальных форм и его свойства. Интегрирование дифференциальных форм. Формула Стокса. Сравнение с известными формулами из математического анализа: Гаусса-Остроградского и т.д.

3. Связность и метрика на многообразии; связность, согласованная с метрикой

Определение связности на многообразии, действующей на векторные поля. Распространение действия связности на произвольные тензорные поля. Введение метрики

на многообразии. Определение связности, согласованной с метрикой. Символы Кристоффеля.

4. Уравнение геодезической. Тензоры кривизны и кручения. Уравнения Картана. Нормальные координаты Римана

Постулирование уравнения геодезической. Вывод уравнения геодезической из вариационного принципа. Определение и геометрический смысл тензоров кривизны и кручения при помощи уравнений Картана. Использование уравнений Картана для явного вычисления тензора Римана в простых примерах (двумерная сфера). Определение нормальных координат Римана и (локально) метрического тензора в этих координатах.

5. Постулаты ОТО. Действие системы массивных заряженных частиц в ОТО, тензор энергии-импульса материи и закон его «сохранения»

Формулировка трех основных постулатов ОТО. Вывод при помощи постулатов с использованием нормальных координат Римана уравнения движения свободной частицы. Этим уравнением является уравнение геодезической. Обобщение действия системы заряженных частиц и электромагнитного поля в ОТО. Вывод уравнений движения для этой системы. Тензор энергии-импульса материи на примере системы заряженных частиц и электромагнитного поля в ОТО. Определение тензора энергии-импульса материи для любой материальной системы, описываемой действием. Закон «сохранения» тензора энергии-импульса материи.

6. Уравнение Эйнштейна, псевдотензор энергии-импульса и закон сохранения энергии в ОТО

Логический вывод уравнения Эйнштейна, исходя из постулатов и нерелятивистского предела. Формальный вывод уравнения Эйнштейна из принципа наименьшего действия. Псевдотензор энергии-импульса гравитационного поля и закон сохранения энергии-импульса в ОТО.

7. Гравитационные волны. Излучение гравитационных волн в нерелятивистском случае (квадрупольное излучение)

Фиксация координат при помощи гармонического условия. Линеаризация уравнения Эйнштейна. Изучение свойств плоских гравитационных волн: распространение со скоростью света, спиральность плюс/минус два. Изучение запаздывающего решения линеаризованного уравнения Эйнштейна и выделение из него гравитационного излучения. Разложение по обратной скорости света (нерелятивистский случай) и формула для интенсивности квадрупольного излучения.

8. Центральное-симметричное решение. Метрика Шварцшильда. Физика черных дыр

Нахождение центрально-симметричного решения в пустоте и при наличии статического центрального электрического заряда. Метрика Шварцшильда и её свойства. Наиболее общие координаты в центрально-симметричном случае: координаты Крускала. Доказательство при помощи координат Крускала того факта, что пробная частица за конечное собственное время достигает особенности черной дыры, а также того что за гравитационным радиусом движение возможно лишь к центру. Доказательство при помощи оценок Чандрасекара того что нейтронная звезда с массой большей критической начинает коллапсировать под действием гравитационных сил, превращаясь в черную дыру.

9. Однородные и изотропные модели Вселенной. Физика моделей Фридмана

Изотропное пространство. Закрытая изотропная модель. Открытая изотропная модель.  
Красное смещение.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Основы цифровой обработки сигналов**

#### **Цель дисциплины:**

изучение основ цифровой обработки сигналов (ЦОС).

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение студентами базовых знаний в области цифровой обработки сигналов.
- приобретение теоретических знаний в области цифровой обработки сигналов, оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований ЦОС.
- приобретение навыков решения практических задач ЦОС.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- фундаментальные понятия и методы цифровой обработки сигналов, математический аппарат анализа современных цифровых систем;
- экспериментальные основы реализации цифровых устройств.

##### **уметь:**

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач ЦОС;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки предельных параметров цифровых систем;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые области применения ЦОС, теоретические подходы и экспериментальные методики.
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;

- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

**владеть:**

- навыками самостоятельной работы в избранном научно-техническом направлении.
- культурой постановки и моделирования задач ЦОС;
- навыками грамотной обработки результатов эксперимента и сопоставления с теоретическими данными;
- навыками освоения большого объема информации.

**Темы и разделы курса:**

1. Дискретизация аналоговых сигналов. Решение задач

Сигналы и системы с дискретным временем.

Дискретизация аналоговых сигналов.

2. Дискретные преобразования Фурье. Решение задач

Дискретное во времени преобразование Фурье (ДВПФ).

Дискретное преобразование Фурье (ДПФ).

3. Интерфейс ввода-вывода систем ЦОС реального времени. Решение задач

Аналоговый интерфейс ввода-вывода систем ЦОС реального времени. Аналоговые фильтры защиты от наложения спектров.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Профессиональный английский язык для делового общения**

#### **Цель дисциплины:**

Цель преподавания и изучения профессионального английского языка в магистратуре МФТИ заключается в формировании профессионально-ориентированных компетенций на уровне C1, а также в развитии навыков использования делового английского языка.

#### **Задачи дисциплины:**

В результате обучения по программе «Английский для делового общения» слушатель овладевает компетенциями в устной и письменной речи:

- лингвистическая компетенция: выражение своих мыслей с использованием приобретенного словаря без затруднения;
- социокультурная компетенция: умение поддержать беседу с партнером, базируясь на правилах страны изучаемого языка;
- социальная компетенция: умение вести спонтанную дискуссию с деловым партнером;
- дискурсивная компетенция: умение спонтанно делать мини-презентацию по предложенной теме;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание и употребление основной терминологии специальности;
- компенсаторная компетенция: умение использовать добавочные и/или синонимичные речевые средства при возникновении коммуникативного затруднения;
- прагматическая компетенция: умение ориентироваться в языковой среде и, следовательно, выбирать уместный способ выражения мысли.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основную терминологию сфер бизнеса и экономики;
- базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки;
- способы и приемы влияния на делового партнера посредством языковых навыков;

- основные различия письменной и устной речи;
- основные грамматические структуры устной и письменной речи;
- способы сбора, обобщения, обработки и интерпретации информации, необходимой для формирования суждений по соответствующим проблемам в сфере коммуникации и путей их разрешения;
- основные направления, виды и объекты профессиональной деятельности.

**уметь:**

- Вести спонтанную дискуссию;
- поддержать беседу на заданную тему;
- выражать свои мысли с минимальным количеством ошибок;
- извлекать необходимую информацию из оригинального текста по проблемам экономики и бизнеса;
- понимать аутентичную речь (реклама продукта/компании, телефонные разговоры, монологическая речь и т.д.);
- соотносить монологическую речь с информацией, данной на бумаге;
- использовать полученную информацию в видоизмененном контексте;
- осуществлять перевод бизнес-литературы с иностранного английского.

**владеть:**

- Различными приемами запоминания материала;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- способностью к постановке целей и выбору путей их достижения;
- навыками подготовки, написания и произнесения устных сообщений;
- навыками подготовки и оформления бизнес обзоров и отчетов;
- навыками и приемами формирования и управления рабочими группами в процессе анализа бизнес ситуаций и ролевых игр.

**Темы и разделы курса:**

1. Первое впечатление

Важность изучения раздела очевидна, поскольку первое впечатление – это именно то, что играет решающую роль для положительного исхода собеседования, презентации, переговоров, работы с клиентом.

Коммуникативные задачи: презентация продукта, услуги, концепции построения взаимовыгодных отношений с зарубежными партнерами. В разделе рассматриваются разнообразные техники предъявления презентации. Подробно изучаются такие ее части, как «вопрос-ответ», «язык тела», «привлечение внимания» и т.д.

Лексика: изучение лексической составляющей заключается в активном и постоянном пополнении словаря по теме «Презентация». Основной акцент делается на ознакомление с наречиями времени, места, степени.

Грамматика: question forms, word-formation.

Письмо: написать ответ на официальное приглашение.

## 2. Бизнес тренинги

Основная задача – приобретение и отработка навыков ведения и участия в интервью. В курс включены задания на понимание основной идеи высказывания в обстановке формального общения разного рода – собеседование, опрос, спор.

Коммуникативные задачи: вычленение опорных синтаксических единиц, помогающих объяснить точку зрения, убедить собеседника, уточнить детали. Работа над текстом с партнером: сравнение выбранных абзацев, несущих основную смысловую нагрузку.

Лексика: задания и упражнения на словообразование, а также на использование составных глаголов.

Грамматика: Relative Clauses.

Письмо: написать электронное письмо зарубежному партнеру.

## 3. Энергия

В данном разделе обучающимся предлагается подробное изучение основных источников энергии, предпочтительных для компаний и физических лиц. Студенты ознакомятся с идеями о типах энергии будущего, их плюсах и минусах.

Коммуникативные задачи: решение проблем разного толка. Раздел предлагает разнообразные стратегии решения проблем таких как: увольнение работника, нехватка средств, закрытие или банкротство компании.

Лексика: упражнения, предлагающие задания на отработку делового словаря, применимого для устного и письменного обсуждения сложившейся критической ситуации. Изучение вводных выражений, а также слов-связок.

Грамматика: making suggestions.

Письмо: написать отчет, объясняющий суть проблемы и способы ее решения.

## 4. Маркетинг

Изучение принципов поведения и общения с клиентом. Обсуждение приемов и методов участия в переговорных процессах. Работа с аутентичными текстами, описывающими примеры успешных переговоров.

Коммуникативные задачи: изучение некоторых существующих типов переговоров, в зависимости от числа участников, уровня, важности, а также предмета обсуждения. Составление маркетинговой кампании.

Лексика: упражнения на отработку необходимого лексического минимума для переговорного процесса. Изучение устойчивых выражений – глагол-предлог, существительное-предлог.

Грамматика: придаточные предложения.

Письмо: написать электронное письмо с предложением разрешения конфликта.

## 5. Занятость

Постоянное и системное использование аутентичной речи носителей. К основным типам заданий относятся: соотнесение говорящего с высказыванием; определение цели высказывания; узнавание акцента; передача основной темы высказанного; передача детальной информации прослушанного.

Коммуникативные задачи: умение разрешить конфликт в компании. Работа с партнером по обсуждению руководства и управления компании или одного из отделов. Восприятие речи на слух. Разыгрывание диалогов по теме «работа будущего».

Лексика: лексические особенности высказывания. Выполнение упражнений на изменение формы слова; заполнение пропусков; соотнесение синонимов; корректное использование предлогов и частиц.

Грамматика: инверсия.

Письмо: написать электронное письмо коллеге.

## 6. Бизнес этика

Задания данного раздела делают акцент на восприятии и понимании интонации говорящего. Предлагаемые упражнения помогут студентам корректно выбрать стиль общения, что важно в деловой среде.

Коммуникативные задачи: соотнести время место диалога; предположить должность говорящего; предсказать ситуацию диалога по первым высказываниям; порассуждать о возможном разрешении проблемы, поставленной в диалоге.

Лексика: упражнения на заполнение пропусков по теме «Корпоративная ответственность». Лексический минимум, необходимый для ведения совещаний, либо участия в них.

Грамматика: эмфаза.

Письмо: написать протокол совещания.

## 7. Финансы

Подготовка мини-презентаций: формат презентаций и лексическое наполнение. Существующие на сегодняшний день виды финансовой отчетности компании.

Коммуникативные задачи: формирование навыков привлечения внимания аудитории, оформления слайдов, логичное использование изученного материала, применение методов активного влияния на аудиторию. Активное вовлечение студента в процесс высказывания достигается постоянными заданиями на говорение: аргументировать мнение; прокомментировать высказывание партнера; оппонировать партнеру; согласиться с партнером и т.д.

Лексика: отработка активного словаря с помощью упражнений на словообразование и заполнение пропусков. Изучение терминологии по теме «Тренд».

Грамматика: means of expressing future.

Письмо: написать скрипт презентации.

## 8. Бизнес консультанты

Данный раздел требует самостоятельной работы студентов. Предлагается изучить конфликтные ситуации различных компаний и способы их разрешения. Основными видами работ рассматриваются работа в парах и группах. Для отработки навыков быстрого реагирования на высказывание используются регулярные задания «вопрос-ответ», «высказывание-реплика» и т.д. Возможно сопряжение с разделом «Аудирование».

Коммуникативные задачи: обсуждение цен на товары компании. Привлечение лексических единиц, передающих цифровую информацию вербально.

Лексика: изучения префиксов и суффиксов, образующих отрицательные слова. Использование неформального английского, уместного в деловом английском. Определение цели высказывания по ключевым словам.

Грамматика: сослагательное наклонение.

Письмо: написание тезисов; рекомендательного заключения консультанта.

## 9. Стратегия

Определение стратегии развития компании, продвижения продукта, личностного роста. Рациональное целеполагание и стратегическое мышление.

Коммуникативные задачи: отработка навыков спонтанного высказывания. Обсуждение истории успешных компаний на международной арене, изучение факторов, таких как инновация, корпоративная этика, ценовая политика, отношение к персоналу.

Лексика: использование лексики, необходимой для ведения диалога, обмена мнениями, возражения, согласия.

Грамматика: вопросительные предложения.

Письмо: описать компанию по предложенным критериям.

## 10. Онлайн бизнес

Студентам предлагается обсудить будущее бизнеса в интернет пространстве, сопоставить его с уже имеющимися сегодня технологиями.

Коммуникативные задачи: отработка навыков спонтанного реагирования на вопрос или высказывание из зала во время презентации. Работа в парах: мини-презентации.

Лексика: использование метафор и усилительных конструкций.

Грамматика: эмфаза.

Письмо: написать отчет о предложениях решения проблемы после анализа.

## 11. Новое в бизнесе

В разделе рассматриваются возможности ведения предпринимательской деятельности. Студентам предлагаются рекомендации по основанию собственного бизнеса с привлечением внешнего капитала.

Коммуникативные задачи: уместное использование фраз-клише, устойчивых выражений, принятых в бизнес сообществе при обсуждении условий договора, контракта. Работа в малых группах: разыгрывание диалогов «спонсор-предприниматель», «инвестор-владелец компании».

Лексика: лексические выражения – совет, рекомендация.

Письмо: написать письмо-предложение по развитию компании.

## 12. Менеджмент проекта

Раздел затрагивает ключевые факторы, влияющие на успешное развитие проекта. Изучаются такие понятия, как делегирование полномочий, распределение обязанностей, отчетность.

Коммуникативные задачи: ведение телеконференции. Работа в парах или малых группах – разработка собственного проекта с учетом уже изученных принципов и стратегий.

Лексика: классификация слов и выражений по принципу формальности.

Грамматика: модальность.

Письмо: написать отчет.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Профессиональный английский язык: академическое письмо**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне В2/С1 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) с акцентом на письменную речь. Интегрированный подход к преподаванию означает грамотное обучение студента основам академической письменной речи, сути научного исследования и подготовку к написанию статей профессиональной направленности на английском языке. Результатом курса становится интегрирование студента в международное научное пространство, необходимым условием которого становится владение студентом академическим английским языком в его письменной составляющей.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции заключаются в последовательном овладении студентами совокупностью лингвистической, компенсаторной, межкультурной, общеучебной, дискурсивной, стратегической, социальной и социокультурной субкомпетенций с акцентом на:

- развитие и совершенствование навыков письменной академической речи;
- знание англоязычной культурной ситуации письма;
- формирование способности использовать языковые средства для достижения коммуникативных целей в конкретной ситуации общения в академической сфере на изучаемом иностранном языке;
- формирование навыков и умений критического мышления при решении проблемных коммуникативных задач.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Историческое и современное состояние англоязычного академического письма;
- международные нормы и требования, предъявляемые к научному тексту.

**уметь:**

- Композиционно четко, аргументированно и стилистически грамотно выстраивать научное исследование;
- выдвигать собственную гипотезу, формулировать тезис, подводя читателя к необходимому и обоснованному выводу;
- читать научные тексты критически, отделяя главное от второстепенного, избегая плагиата.

**владеть:**

- Основными способами выражения семантической, коммуникативной и структурной преемственности между частями высказывания - композиционными элементами текста (введение, основная часть, заключение), сверхфразовыми единствами, предложениями;
- лексико-грамматическими нормами английского языка как языка науки;
- навыками объективной оценки как своего, так и чужого академического текста.

**Темы и разделы курса:**

1. Введение в курс. Академическое письмо в высших учебных заведениях Европы, Америки и России: история и современное состояние.

Коммуникативные задачи: провести презентацию нового курса академического письма в МФТИ. Провести беседу в форме свободного общения на тему: «Какие задачи я ставлю перед собой при изучении курса академического письма?»

Лексика: страноведческие понятия (WAC, WID, capstone course, WI class), знакомящие с ситуацией в западных университетах.

Чтение: понимание текста на заданную тематику и чтение предложенных материалов по выбору.

Говорение: диалог-обмен мнениями о сходстве и различиях предмета академического письма в высших учебных заведениях России и западных стран.

Письмо: эссе-ответ на заданную тему.

Умения: рефлексивные - умение ответить на вопрос: «Какие задачи я ставлю перед собой при изучении курса академического письма?»; исследовательские - умение отобрать информацию, отвечающую на вопрос о предмете академического письма в высших учебных заведениях западных стран.

2. Процесс исследования как научная деятельность и творчество

Понятие «языков науки» (“languages of science” – С.Дариан). Гипотеза и эксперимент. Сравнение. Определение. Классификация. Числовые обозначения как активный компонент языка науки.

Коммуникативные задачи: стимулировать активное участие студентов в обсуждении великих гипотез прошлого и настоящего и интересных экспериментов. Провести научный

семинар с ведущим специалистом МФТИ – кандидатом или доктором ф-м. наук на тему: «От гипотезы – через эксперимент – к результату».

Лексика: глаголы, используемые при проведении эксперимента и его описании: (design, devise, create, conduct, run, do, perform, replicate, repeat, confirm, etc). Примеры хеджирования (probably, likely, as far as we know). Обозначения скалярных и нескалярных величин.

Грамматика: синтаксические схемы языков науки, риторические вопросы, степени сравнения прилагательных.

Чтение: использование стратегий ознакомительного чтения с целью выведения умозаключений о сходствах и различиях аргументации в родной и иноязычной культурах. Использование стратегий изучающего чтения с целью извлечения информации из научного текста о языках науки и их лексико-грамматических составляющих.

Говорение: обсуждение процесса научного поиска - великие гипотезы прошлого и интересные эксперименты прошлого и настоящего.

Письмо: проверочная работа №1 на закрепление навыков языков науки.

Умения: мыследеятельностные - выявить особенности естественнонаучного исследования, умение распознать языки науки в текстах; исследовательские - умение видеть проблему, умение давать определение понятиям, умение классифицировать понятия и выстраивать аналогии, умение устанавливать причинно-следственные связи, умение выдвигать гипотезу, умение понимать методы научного исследования, умение выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов, умение делать выводы и умозаключения; коммуникативные - умение понимать и интерпретировать различные точки зрения, умение аргументированно отстаивать точку зрения, умение вести дискуссию; презентационные - умение рассказать о своем исследовательском проекте в формате презентации.

### 3. Основные требования к письменному продукту научной деятельности

Логика научного текста в англоязычной практике: когезия и когерентность. Развитие тезиса через цепочку последовательных аргументов. Абзац, структура абзаца, заглавное предложение.

Коммуникативные задачи: прочитать, проанализировать и сделать критический обзор (индивидуально) научных статей из англоязычных журналов “Nature”, “Science”, “Scientific American”. Подобрать цепочку аргументов к предложенному тезису. Провести конкурс на лучший (логично структурированный) абзац по заглавным предложениям.

Лексика: текстовые дискурсивные маркеры и их роль (however, thus, therefore, then, so). Различные функции дискурсивных маркеров: введение дополнительной информации (moreover, in addition, furthermore, besides), сравнение и контраст (whereas, on the other hand, although), объяснение (because, since, in fact), причинно-следственные отношения (owing to, due to, as a result of, consequently).

Грамматика: сложноподчиненные предложения типа since-then.

Чтение: использование стратегий изучающего чтения с целью анализа средств создания связности текста.

Письмо: письмо продуктивное (логично структурированный абзац по заглавным предложениям).

Умения: мыследеятельностные - выявить особенности логики аргументации в разножанровых текстах, проследить развитие тезиса через цепочку аргументов; речевые - понимать текстовые дискурсивные маркеры и их роль в предложении, умение использовать дискурсивные маркеры в тексте; коммуникативные - умение выстраивать мысли в семантическом и структурном единстве абзаца; межкультурные - выявить различия выстраивания логики аргументации в английском и русском языке и соответственно различное членение на абзацы.

#### 4. Лексико-грамматические средства создания научного текста

Своеобразие научной лексики: хеджирование, метадискурс, использование когнитивов. Коммуникативная четкость, реализуемая в цепочечной напряженности (номинализация) и динамическом синтаксисе (тема-рематическое членение предложения). Порядок слов. Типы синтаксической связи. Особенности пунктуации и механики. Типичные ошибки русскоговорящих при создании и подготовке к печати письменных работ академического характера (статей, диссертации и т.д.).

Коммуникативные задачи: обсудить и оценить самый грамотный перевод многословных цепочек. Выбрать предложения с наиболее коммуникативно актуальным порядком слов (взаимная проверка).

Лексика: наиболее употребительные в научной практике глаголы познания (когнитивы) - observe, demonstrate, find, tell, point out.

Грамматика: группа подлежащего - атрибутивные словосочетания. Отложенное подлежащее. Группа сказуемого: пассивный залог. Информационная роль порядка слов.

Чтение: использование стратегий изучающего и просмотрового текста с целью выявления и анализа моделей метадискурса, хеджирования и типов синтаксической связи.

Говорение: обсуждение типичных ошибок русскоязычных студентов на примерах работ своих одноклассников – взаимная проверка (peer review). Диалогическое и полилогическое обсуждение синтаксически эффективных конструкций с наиболее коммуникативно актуальным порядком слов.

Письмо: задания на формирование умений и навыков грамотного письма.

Умения: мыследеятельностные - выявить особенности лексико-грамматических средств создания англоязычного научного текста; исследовательские - умение находить метадискурсивные маркеры в тексте, умение видеть номинативные цепочки в тексте, умение распознавать типы тема-рематической организации информации в тексте, умение анализировать синтаксис с точки зрения информационной роли порядка слов; речевые - умение переводить номинативные цепочки на русский язык, умение в меру использовать хеджирование в научной речи; коммуникативные - умение применять метадискурсивные конструкции в тексте для коммуникации с читателем, умение использовать информационный потенциал английского синтаксиса; межкультурные - способность соотносить свою собственную и иноязычную культуру и видеть типичные ошибки носителей русского языка.

#### 5. Работа с чужим текстом: цитирование, перефразирование, реферирование

Примеры различных стилей оформления результатов научного исследования: Оксфорд, Гарвард, Ванкувер. Понятие «Жанр в науке». Когнитивные жанры: аннотированная библиография. Реферат.

Коммуникативные задачи: выделить в статье современного американского ученого-астрофизика (журнал “Classical and Quantum Gravity”) различные способы работы с чужим текстом. Назвать ученых прошлого и настоящего, на авторитет которых ссылается автор, сферу их деятельности и роль в науке. Определить научный стиль данной статьи.

Лексика: глаголы, вводящие цитату - X states, puts forward, maintains, believes, disagrees, claims, argues, etc.

Грамматика: историческое настоящее - понятие и примеры. Пунктуационные правила при цитировании.

Чтение: использование стратегий изучающего и просмотрового чтения статьи с целью выделения различных способов работы с чужим текстом.

Говорение: обсудить различные способы работы с чужим текстом.

Письмо: составление библиографического списка по исследуемой проблеме и оформление его в соответствии с правилами, принятыми в иноязычной культуре (выбрать один стиль, наиболее распространенный в данной отрасли науки).

Смысловая компрессия научного текста: реферирование.

Умения: мыследеятельностные - выявить различные способы манифестации чужой речи в тексте, понять многообразие термина «стиль», познакомиться с понятием «жанр» в науке; исследовательские - умение запросить недостающую информацию у эксперта, умение составить план поиска материала, умение систематизировать материал, анализировать и обобщать его; коммуникативные - владение методами аналитико-синтетической переработки информации и составление аннотированной библиографии и реферата.

## 6. Социальные жанры в современной научной литературе

Научная рецензия и ее типы. Научно-исследовательская статья. Аннотация. Все более возрастающая в современном мире роль жанров научной популяризации: мини-обзор. Репортаж.

Коммуникативные задачи: подвести итог конкурса на лучшую рецензию. Написать и обсудить краткую аннотацию (не более 7-8 предложений) к предложенной статье.

Лексика: взаимный обмен и обогащение примерами лексики из индивидуальной сферы деятельности каждого магистранта.

Грамматика: видовременные формы глагола в разных структурных частях научно-исследовательской статьи. Придаточные с that-clause.

Чтение статей разных жанров: научной рецензии, научно-исследовательской статьи, мини-обзора, аннотации с целью выявления разнообразия жанров.

Говорение: участие в проекте-конкурсе на лучшую научную рецензию.

Письмо: писать научную рецензию и аннотацию (продуктивное письмо).

Умения: мыследеятельностные - выявить сходства и различия структурных и речевых средств различных социальных жанров, понимать риторическую составляющую текста разных жанров; исследовательские - умение найти материал для статьи, структурно организовать его в соответствии с жанром и стилем; коммуникативные - обрабатывать и представлять данные в различных форматах с учетом адресата.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Профессиональный английский язык: бизнес-английский**

#### **Цель дисциплины:**

Цель преподавания и изучения дисциплины "Профессиональный английский язык: бизнес-английский (BEC)" заключается в формировании профессионально-ориентированных компетенций на уровне C1, а также в развитии навыков использования делового английского языка в соответствии с требованиями, разработанными Советом Европы по современным иностранным языкам и соответствующими тестам «BEC Higher 4» Экзаменационного Синдиката Кембриджского Университета.

#### **Задачи дисциплины:**

В результате обучения по программе слушатель овладевает компетенциями в устной и письменной речи:

- лингвистическая компетенция: выражение своих мыслей с использованием приобретенного словаря без затруднения;
- социокультурная компетенция: умение поддержать беседу с партнером, базируясь на правилах страны изучаемого языка;
- социальная компетенция: умение вести спонтанную дискуссию с деловым партнером;
- дискурсивная компетенция: умение спонтанно делать мини-презентацию по предложенной теме;
- стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;
- предметная компетенция: знание и употребление основной терминологии специальности;
- компенсаторная компетенция: умение использовать добавочные и/или синонимичные речевые средства при возникновении коммуникативного затруднения;
- прагматическая компетенция: умение ориентироваться в языковой среде и, следовательно, выбирать уместный способ выражения мысли.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Основную терминологию сфер бизнеса и экономики;

- базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки;
- способы и приемы влияния на делового партнера посредством языковых навыков;
- основные различия письменной и устной речи;
- основные грамматические структуры устной и письменной речи;
- способы сбора, обобщения, обработки и интерпретации информации, необходимой для формирования суждений по соответствующим проблемам в сфере коммуникации и путей их разрешения;
- основные направления, виды и объекты профессиональной деятельности.

**уметь:**

- Вести спонтанную дискуссию;
- поддержать беседу на заданную тему;
- выражать свои мысли с минимальным количеством ошибок;
- извлекать необходимую информацию из оригинального текста по проблемам экономики и бизнеса;
- понимать аутентичную речь (реклама продукта/компании, телефонные разговоры, монологическая речь и т.д.);
- соотносить монологическую речь с информацией, данной на бумаге;
- использовать полученную информацию в видоизмененном контексте;
- осуществлять перевод бизнес-литературы с иностранного английского.

**владеть:**

- Различными приемами запоминания материала;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- способностью к постановке целей и выбору путей их достижения;
- навыками подготовки, написания и произнесения устных сообщений;
- навыками подготовки и оформления бизнес обзоров и отчетов;
- навыками и приемами формирования и управления рабочими группами в процессе анализа бизнес ситуаций и ролевых игр.

**Темы и разделы курса:**

1. Реклама. Чтение 1 (структура текста, лексика)

Акценты раздела расставлены следующим образом: корректное наполнение текста отсутствующей информацией; выбор верного источника, из которого взят текст; характеристика текста по лексическим и грамматическим конструкциям, преобладающим в нем.

Коммуникативные задачи: обсуждение текста с точки зрения его структуры и содержания с партнером или в малых группах. В разделе рассматриваются разножанровые аутентичные тексты по теме «Реклама», работа с которыми сводится к пониманию основной идеи, без учета деталей.

Лексика: изучение лексической составляющей заключается в активном и постоянном пополнении словаря по теме «Реклама». Словарь группируется по аспектам: реклама в интернете, недостатки агрессивной рекламы, необходимость рекламы для продвижения товаров.

Грамматика: linkers, word-formation.

Письмо: написать блог в бизнес-журнал по теме «Реклама».

## 2. Экономика. Чтение 2 (общее понимание, детали)

Основная задача – приобретение и отработка навыков работы с текстом. В курс включены задания на понимание основной идеи аутентичного текста с упором на заголовок и подзаголовок.

Коммуникативные задачи: вычленение опорных синтаксических единиц, позволяющих безошибочно определить, как источник, так и жанр текста. Обсуждение проблем и задач экономики с опорой на прочитанные тексты. Работа над текстом с партнером: сравнение выбранных абзацев, несущих основную смысловую нагрузку.

Лексика: задания и упражнения на выбор ключевых слов и конструкций; определение повторяющихся терминов, указывающих на характер и тему текста; соотнесение частей текста с предложенными лексическими единицами.

Грамматика: Tense Revision, Relative Clauses.

Письмо: написать аннотацию одного из предложенных текстов.

## 3. Маркетинг. Письмо 1 (анализ и обработка графической информации)

Изучение принципов преобразования графика, гистограммы, диаграммы в письменную форму. Обсуждение приемов и методов маркетинга, применяемых в странах Европейского Союза. Работа с аутентичными текстами, описывающими примеры успешного маркетинга компаний.

Коммуникативные задачи: изучение всех существующих типов графиков, их отличительных черт и особенностей. Устные сообщения студентов по истории и развитию маркетинга в своей стране. Составление и описание графика по предложенным темам.

Лексика: упражнения на отработку необходимого лексического минимума, применимого в работе с графической информацией. Изучение корректного произношения, чтения и написания цифр.

Грамматика: степени сравнения прилагательных и наречий.

Письмо: описание графика, диаграммы, гистограммы.

#### 4. Структура компании. Письмо 2 (отчет, бизнес-предложение, переписка)

В данном разделе обучающимся предлагается подробное изучение основных стилей деловой корреспонденции, как внутри компании, так и с внешними партнерами. В жанре «отчет» особое внимание уделяется работе с цифровой информацией: грамотное представление с точки зрения языка чисел, дат и т.д.

Коммуникативные задачи: отличия формального и разговорного языка, способы обращения, отличия коммуникативного наполнения сообщения. Обсуждение различных компаний с точки зрения их структуры, профиля работы, способов функционирования. Умение внести бизнес-предложение на заданные темы: улучшение работы отдела, получение большей прибыли компанией, результат бизнес-переговоров.

Лексика: упражнения, предлагающие задания на отработку делового словаря, применимого для описания компании. Раздел «бизнес-предложение» требует критичного рассмотрения проблемы, навыки которого достигаются посредством пересечения стилей письменного и устного общения.

Грамматика: making suggestions. Present Perfect.

Письмо: написать отчет о работе компании или отдела компании.

#### 5. Менеджмент. Аудирование 1 (детали)

Постоянное и системное использование аутентичной речи носителей. К основным типам заданий относятся: соотнесение говорящего с высказыванием; определение цели высказывания; узнавание акцента; передача основной темы высказанного; передача детальной информации прослушанного.

Коммуникативные задачи: умение выразить претензию к работе компании. Работа с партнером по обсуждению руководства и управления компании или одного из отделов. Восприятие речи на слух. Разыгрывание диалогов по теме «клиент-заказчик».

Лексика: лексические особенности высказывания. Выполнение упражнений на изменение формы слова; заполнение пропусков; соотнесение синонимов; корректное использование предлогов и частиц.

Грамматика: making predictions. Subjunctive Mood.

Письмо: написать претензию к компании по услуге или товару.

#### 6. Рынок. Аудирование 2 (функции/цели высказывания)

Задания данного раздела делают акцент на восприятии и понимании интонации говорящего. Предлагаемые упражнения помогут студентам корректно выбрать стиль общения, что важно для делового общения.

Коммуникативные задачи: соотнести время место диалога; предположить должность говорящего; предсказать ситуацию диалога по первым высказываниям; порассуждать о возможном разрешении проблемы, поставленной в диалоге.

Лексика: упражнения на заполнение пропусков по теме «Рынок». Лексический минимум, необходимый для описания рыночной экономики, торговли, функционирования рынка. Слова-связки, используемые для точной и грамотной передачи мыслей говорящего.

Грамматика: Verbal Complements.

Письмо: написать критическое эссе по теме «Рынок».

#### 7. Продвижение товаров. Говорение 1 (мини-презентация)

Подготовка мини-презентаций: формат презентаций и лексическое наполнение. Существующие на сегодняшний день способы продвижения товаров и услуг на рынке.

Коммуникативные задачи: формирование навыков привлечения внимания аудитории, оформления слайдов, логичное использование изученного материала, применение методов активного влияния на аудиторию. Обсуждение с партнером и в группах активных и пассивных способов рекламы товара. Активное вовлечение студента в процесс высказывания достигается постоянными заданиями на говорение: аргументировать мнение; прокомментировать высказывание партнера; оппонировать партнеру; согласиться с партнером и т.д.

Лексика: отработка активного словаря с помощью упражнений на словообразование и заполнение пропусков. Изучение терминологии по теме «Товары и услуги».

Грамматика: means of expressing future.

Письмо: описание товара, реклама товара в печатном издании.

#### 8. Реализация проекта. Говорение 2 (реакция на высказывание/диалог)

Данный раздел требует частого привлечения активного словаря, изученного в курсе. Основными видами работ рассматриваются работа в парах и группах. Для отработки навыков быстрого реагирования на высказывание используются регулярные задания «вопрос-ответ», «высказывание-реплика» и т.д. Возможно сопряжение с разделом «Аудирование».

Коммуникативные задачи: аккумулированные навыки поддержания беседы в сфере бизнеса, экономики по всем изученным темам курса. Ведение теле- и видеопереговоров.

Лексика: изучения слов и выражений для внесения предложений в командной работе над проектом. Использование неформального английского, уместного в деловом английском. Определение цели высказывания по ключевым словам.

Грамматика: formal and informal English (relevance).

Письмо: написание скрипта выступления в теле- и видеопереговорах.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Равновесная статистическая механика сложных систем**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам знания, необходимые для описания физических явлений, и методы построения соответствующих математических моделей в области применения формализма статистической физики и теории фазовых переходов для изучения поведения сложных систем. Показать соответствие законов, положенных в основу описания флуктуационного и корреляционного поведения, а также скейлинг-закономерностей нетепловых сложных систем основным концепциям формализма статистической физики, что позволяет строить аналогии (отображения) между флуктуационным поведением сложных и термодинамических систем. Дать навыки, позволяющие на практике применять теорию фазовых переходов первого и второго рода к различным системам.

#### **Задачи дисциплины:**

- Изучение математического формализма фрактальных множеств;
- изучение формализма статистической физики неравновесных состояний и теории фазовых переходов первого и второго рода, критических и спиноподобных явлений;
- изучение флуктуационного и корреляционного поведения и отклика систем на внешнее воздействие, флуктуационно-диссипационной теоремы;
- изучение принципов построения ренормализационной группы и теории скейлинг-поведения систем;
- построение аналогий (отображений) между флуктуационным поведением нетепловых и термодинамических систем;
- овладение студентами навыками практического применения методов и подходов статистической физики и теории фазовых переходов к конкретным системам, как термодинамическим, так и нетепловым.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Постулаты и принципы статистической физики неравновесных состояний;
- постулаты и принципы математического формализма фрактальных множеств;

- основные методы и подходы теории фазовых переходов первого и второго рода, включая приближение среднего (самосогласованного) поля и построение законов скейлинга (самоподобия) на основе формализма ренормализационной группы;
- методы построения аналогий в теории сложных систем;
- подходы и методы построения корреляций, отклика и флуктуационно-диссипационной теоремы;
- подходы и методы теории скейлинга (самоподобия), включая эффект конечного размера системы и кросс-овер эффекты.

**уметь:**

- Применять постулаты и принципы статистической физики и математики фрактальных множеств для изучения законов поведения макроскопических систем;
- применять на практике приближение среднего (самосогласованного) поля и методы ренормгруппы при решении задач физики фазовых переходов первого и второго рода как для термодинамических, так и для сложных систем;
- строить аналогии (отображения) между флуктуационным поведением сложных систем и законами поведения термодинамических систем статистической физики;
- применять подходы и методы теории фазовых переходов при изучении корреляционного поведения и отклика систем на внешнее воздействие в окрестности критической точки и точки спинодаль;
- применять методы теории скейлинга (самоподобия) для решения практических задач.

**владеть:**

- Основными методами математического аппарата статистической физики, математики фрактальных множеств, теории фазовых переходов, теории корреляционного поведения в окрестности критической точки и точки спинодаль, а также теории скейлинга (самоподобия);
- навыками практического применения теоретического анализа для построения законов поведения конкретных сложных систем.

**Темы и разделы курса:**

1. Корреляции, отклик, флуктуационно-диссипационная теорема.

Корреляции в модели Изинга, восприимчивость, флуктуационно-диссипационная теорема. Какая величина может играть роль восприимчивости? Когда теплоемкость является восприимчивостью? Критерий Гинзбурга. Сравнение выполнения критерия для систем с ближним и дальним взаимодействием. Системы с перколяцией, отличие корреляционно-флуктуационного поведения от систем классической физики. Корреляции, восприимчивость как средний размер кластеров, флуктуационно-диссипационная теорема. Соотношение гиперскейлинга. Модель с разрушением, восприимчивость как теплоемкость.

## 2. Модель перколяции.

Явления перколяции в природе. Перколяция узлов и перколяция связей. Виды решеток. Микроконфигурации как микросостояния. Одномерная решетка, критические индексы. Перколяция как фазовый переход второго рода. Квадратная решетка, решеточные звери. Решетка Бете, критические индексы. Случай произвольной решетки, предположение о распределении размеров кластеров, критические индексы. Грубость сделанного предположения, скейлинг-функция распределения размеров кластеров, критические индексы.

## 3. Ренормализационная группа.

Построение ренормализационной группы. Фиксированные точки РГ. Улучшение точности предсказаний РГ.

Огрубление как преобразование подобия. Сохранение модели и поведения. Соответствие микроконфигураций как аксиоматика, сохранение вероятностей как следствие. Одномерная и двухмерная модель Изинга. Одномерная и двухмерная перколяция. Одномерная система с разрушением. Преобразование полевых параметров. Преобразование корреляционной длины. Преобразование критической точки. Фиксированные точки РГ. Почему РГ дает лишь приближенные результаты? Как улучшить точность результатов?

## 4. Вероятность флуктуаций

Распределение вероятностей для флуктуаций параметра порядка. Окрестности критической точки и точки спинодаль, расходимость флуктуаций ввиду расходимости восприимчивости. Высшие производные распределения вероятностей как величины, определяющие различия фазовых переходов первого и второго рода. Какая величина является «истинной» восприимчивостью для систем с разрушением?

## 5. Система с разрушением.

Ансамбль постоянства деформаций. Ансамбль постоянства напряжений. Разрушение как фазовый переход. Спинодальное замедление. Количественная характеристика разрушения. Модель пучка волокон. Микроконфигурации как микросостояния. Модель при  $\varepsilon = \text{const}$ , эффективная температура. Модель при  $\sigma = \text{const}$ , разрушение как фазовый переход первого рода, замедление спинодаль.

6. Скейлинг-поведение. Эффект конечного размера системы. Кросс-овер эффекты. Гомогенные функции и ренормализационная группа как источники скейлинг-поведения.

Скейлинг-функции. Эффект конечного размера системы. Кросс-овер эффекты.

Гомогенные функции. Скейлинг-функции систем с перколяцией и магнитных систем. Сглаживание сингулярностей. Эффект конечного размера системы. Ширина зоны возникновения перколяции. Кросс-овер эффекты. Опасные переменные. Гомогенные функции как наиболее общий формализм явлений скейлинга. Ренормализационная группа как источник скейлинг-поведения.

## 7. Теория фазовых переходов первого и второго рода. Модель Изинга.

Модель Изинга с взаимодействием ближайших соседей. Ближний и дальний порядок. Приближение среднего поля как пренебрежение флуктуациями. Теория фазовых переходов

Ландау. Поведение равновесной и неравновесной свободной энергии. Потенциальный барьер, критический зародыш. Метастабильные состояния. Критическая точка. Спинодаль. Антиферромагнетики.

8. Формализм статистической физики неравновесных состояний.

Микросостояния и флуктуации. Вероятность микросостояния и флуктуации. Логарифмическая точность, почему статсумма равна своему наибольшему слагаемому? Выбор свободной энергии термостатом, может ли система повлиять на этот выбор? Вероятность флуктуации. Наиболее общее определение энтропии и свободной энергии. Связь свободной энергии и вероятности. Частичные статсуммы. Вероятность Гиббса–Больцмана как распределение свободной энергии. Флуктуации как инструмент исследователя.

9. Фрактальные множества.

Детерминистические и стохастические фракталы. Самоаффинные фракталы. Фракталы-деревья. Мультифракталы.

Семинары.

Береговая линия Англии как стохастический фрактал. Триадная кривая Коха как детерминистический аналог. Фрактальная размерность. Определение размерности методом подсчета кубов. Скейлинг как метод определения размерности. Примеры фракталов. Самоаффинные фракталы. Фракталы-деревья. Геометрическое основание мультифрактала.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Русский язык как иностранный**

#### **Цель дисциплины:**

Целью дисциплины «Русский язык как иностранный (уровень В1+)» является формирование межкультурной профессиональной коммуникативной компетенции на уровне В1+ по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности на русском языке, а также для дальнейшего самообразования магистрантов.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;
- достижения, открытия, события из области русской культуры, политики, социальной жизни;
- фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности русского языка и его отличие от родного языка;
- особенности основных типов и некоторых жанров письменной и устной речи;
- особенности и различные формулы русского речевого этикета;
- основные достижения в области российской науки.

#### **уметь:**

- Понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;
- достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;
- понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;
- понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих особенности развития тематического содержания;
- понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;
- понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;
- достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;
- организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);

- продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех видовременных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;
- достигать цели коммуникации в ситуации свободной беседы, где роль инициатора общения принадлежит собеседнику и где необходимо умение реализовать тактику речевого поведения, характерную для неподготовленного общения в рамках свободной беседы (преимущественно на социально-культурные темы);
- репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;
- продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);
- осуществлять дистантное письменное общение, вести записи на основе увиденного и прочитанного с элементами количественной и качественной характеристики, оценки, с использованием типизированных композиционных компонентов (введение, развертывание темы, заключение);
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;
- читать и анализировать тексты научного стиля любой тематики, составлять план (план-конспект), выделять главную информацию и уметь ее интерпретировать в зависимости от задания;
- воспринимать на слух аудиотексты научной тематики, выделять главную информацию, фиксировать наиболее значимые факты, кратко излагать содержание прослушанного аудиофрагмента;
- вступать в дискуссию, связанную с научной проблематикой, грамотно выражать свою точку зрения по конкретному вопросу, используя языковые средства научного стиля.

**владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне В1-В2;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

## Темы и разделы курса:

### 1. Сферы интересов и увлечений. Свободное время. Хобби.

Коммуникативные задачи: инициировать беседу, поддерживать беседу о сферах интересов и увлечений человека, важности и значимости хобби в жизни каждого человека. Высказывать мнение о влияниях хобби на формирование личности. Поддерживать дискуссию на тему связи хобби с будущей профессиональной деятельностью. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять факты и события. Составлять вопросный план и тезисный план (для интервью), написать эссе на основе интервью (повествовательный тип).

Лексика: «Характер», «Сферы общественной жизни», «Сферы интересов и увлечений», «Хобби», «Свободное время», «Глаголы речи (с продуктивными приставками)». РС уточнения, переспроса, выяснения и объяснения.

Грамматика: именительный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Выражение субъектно-объектных отношений (активные и пассивные конструкции НСВ).

Фонетика: коррекция фонетических трудностей в области произношения русских гласных и согласных звуков.

### 2. Значение образования в жизни человека. Российская система образования.

Коммуникативные задачи: инициировать беседу, вступить в дискуссию по теме, выразить свою точку зрения о значении образования в жизни современного человека. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять различия Российской системы образования от системы образования в стране обучающегося. Сопоставлять факты и события. Подготовить на основе полученной информации доклад о различиях в системе образования. Составлять вопросный план и тезисный план (для интервью), написать эссе на основе интервью (повествовательный тип), создать презентацию по теме дискуссии.

Лексика: «Образование», «Сферы общественной жизни», «Наука и жизнь», «Интеллектуальное развитие человека», «Глаголы речи (со значением классификации и принадлежности к классу)». РС уточнения, переспроса, выяснения и объяснения.

Грамматика: родительный падеж существительных (повторение и обобщение). Определительные конструкции с существительными в форме родительного падежа. Выражение причинно-следственных отношений с помощью конструкций с родительным падежом (из-за..., от..., с... и др.). Особенности выражения временных отношений с использованием конструкций с родительным падежом.

Фонетика: коррекция фонетических трудностей в области произношения русских гласных и согласных звуков.

### 3. Путешествия. Интересные и необычные места планеты. Достопримечательности России и страны обучающегося.

Коммуникативные задачи: сообщать и запрашивать информацию о наиболее интересных и необычных местах Земли. Уточнять необходимую информацию о важнейших туристических целях страны обучающегося. Выразить рациональную оценку (оценивать

целесообразность, эффективность, истинность). Обобщать информацию и делать выводы. Написать эссе, содержащее сравнительный анализ. Инициировать беседу о значении путешествий в жизни человека.

Лексика: «Путешествия», «Интересные места планеты», «Достопримечательности». РС уточнения, переспроса, выяснения и объяснения.

Грамматика: дательный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Выражение субъектно-объектных отношений (активные и пассивные конструкции СВ), выражение определительных отношений (активные причастия настоящего и прошедшего времени). Конструкции который + глагол.

Фонетика: корректировка фонетических трудностей в области произношения русских согласных звуков.

4. Традиции и обычаи России. Сопоставление с традициями и обычаями родной страны обучающегося.

Коммуникативные задачи: сообщать и запрашивать информацию о традициях и обычаях России и страны обучающегося. Инициировать беседу об особенностях празднования наиболее значимых праздников (Новый год, Международный женский день, дни рождения, свадьбы, Рождество) и традициях дарить подарки. Вступить в дискуссию о культурных фактах и событиях, государственных праздниках. Выражать и выяснять эмоциональную оценку (удовольствие/неудовольствие, удивление, равнодушие, восхищение и т.п.). Написать эссе (описательного типа).

Лексика: «Традиции и обычаи», «Праздники», «Подарки», «Эмоциональное состояние». РС выражения оценки, заинтересованности, предпочтения.

Грамматика: винительный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Глаголы движения с приставками, Выражение субъектно-объектных отношений (конструкции с глаголами, выражающими внутреннее состояние, чувство).

Фонетика: корректировка фонетических трудностей в области произношения русских согласных звуков.

5. Научно-технический прогресс. Достижения современной науки.

Коммуникативные задачи: провести сравнительный анализ современного состояния науки в России и в родной стране обучающегося, аргументированно изложить выявленные сходства и различия. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять факты и события. Выражать и выяснять рациональную оценку (оценивать целесообразность, эффективность, истинность). Инициировать дискуссию с целью поиска решения ряда проблем современной науки. Обобщать информацию и делать выводы. Написать конспект текста по специальности.

Лексика: «Научные открытия и изобретения», «Наука», «Глаголы мыслительной деятельности (с продуктивными приставками)».

Грамматика: творительный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Выражение субъектно-объектных отношений (конструкции с возвратными глаголами, выражающими временные границы действия, изменения состояния, качества,

количества, характеристики. Безличные конструкции на -ся). Глаголы движения с приставками (обобщение и систематизация).

Фонетика: стилистические и эмоционально-оценочные функции русской интонации.

6. Человек и искусство. Значение искусства в жизни человека. Музыка, кино, живопись, литература.

Коммуникативные задачи: выразить и аргументировать свою точку зрения о значении искусства в жизни человека. Выяснять и уточнять информацию о любимых видах искусства собеседника. Инициировать дискуссию о наиболее актуальных в настоящее время видах искусства. Подготовить сообщение о любимом фильме, музыкальном и литературном произведении и т.д. Выражать и выяснять рациональную оценку (оценивать целесообразность, эффективность, истинность), обобщать информацию и делать выводы. Написать эссе по теме дискуссии.

Лексика: «Искусство», «Музыка», «Литература», «Кинематография», «Живопись».

Грамматика: предложный падеж существительных и прилагательных (повторение и обобщение). Виды глагола (повторение и обобщение): употребление глаголов совершенного и несовершенного видов в инфинитиве, употребление глаголов совершенного и несовершенного видов с отрицанием, употребление глаголов совершенного и несовершенного видов в императиве, в простом и сложном предложении, двувидовые глаголы.

Фонетика: стилистические и эмоционально-оценочные функции русской интонации.

7. Спорт и его влияние на здоровье и характер человека. Спорт в жизни каждого человека.

Коммуникативные задачи: инициировать беседу, поддерживать беседу о значении спорта в жизни человека. Поддержать дискуссию о влиянии спорта на здоровье и эмоциональное состояние человека. Уточнить, выяснить, выразить свою точку зрения о необходимости занятий спортом как одним из факторов, формирующих характер личности. Сообщать и запрашивать информацию о целях, причинах, возможностях, а также уточнять, выяснять и объяснять факты и события. Составлять вопросный план и тезисный план (для интервью), написать эссе на основе интервью (повествовательный тип).

Лексика: «Спорт», «Здоровье», «Эмоциональное состояние». РС и этикетные формулы, характерные для публичного выступления.

Грамматика: существительные и прилагательные в форме множественного числа (повторение и обобщение). Выражение временных отношений в простом и сложном предложении. Деепричастие.

Фонетика: коррекция фонетического акцента.

8. Наиболее актуальные и престижные профессии. Наиболее значимые аспекты при выборе профессии.

Коммуникативные задачи: сообщать и запрашивать информацию о наиболее актуальных и престижных в настоящее время профессиях. Приоритетах в выборе будущей профессии. Инициировать дискуссию о наиболее полезных для общества профессиях. Поддержать беседу о критериях выбора профессии и ее связи с характером и сферами интересов и увлечений личности, специфике и условиях работы. Расспрашивать, уточнять, дополнять, выражать согласие/несогласие, выражать и выяснять интеллектуальную оценку

(предпочтение, мнение, предположение), морально-этическую оценку (одобрение, порицание), социально-правовую оценку (оправдывать, защищать, обвинять).

Лексика: «Профессии», «Карьера, успех». РС социально-правовой оценки (обвинения и защиты).

Грамматика: глагольное управление (повторение и обобщение).

Фонетика: коррекция фонетического акцента.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Сетевые технологии**

#### **Цель дисциплины:**

Подготовка специалистов по современным сетям передачи данных.

#### **Задачи дисциплины:**

- Изучение базовых понятий, технологий и стандартов современных сетей передачи данных;
- получение практических навыков по проектированию и построению сетей передачи данных;
- получение практических навыков по инсталляции, настройке и управлению сетевого оборудованию на примере оборудования фирмы Cisco.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Базовые понятия, технологии и стандарты современных сетей передачи данных;
- терминологию, стандарты и протоколы локальных и глобальных сетей передачи данных;
- модели OSI и TCP/IP.

##### **уметь:**

- Проектировать и строить кабельные системы;
- настраивать сетевую маршрутизацию, коммутацию;
- использовать и настраивать виртуальные локальные сети;
- настраивать безопасность на сетевых устройствах;
- конфигурировать трансляцию адресов и портов;
- конфигурировать динамическую настройку параметров TCP/IP.

##### **владеть:**

- Навыками поиска и устранения неисправностей в сетях передачи данных;
- навыками по проектированию и построению сетей передачи данных;
- навыками по установке, настройке и управлению сетевым оборудованием на примере оборудования фирмы Cisco.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Базовая настройка устройств

- 1.1. Первоначальная настройка коммутатора
- 1.2. Настройка портов коммутатора
- 1.3. Удаленный защищенный доступ
- 1.4. Настройка основных параметров маршрутизатора
- 1.5. Проверка связи между подключенными напрямую сетями

#### 2. Принципы коммутации

- 2.1. Пересылка кадров
- 2.2. Коммутационные домены

#### 3. Сети VLAN

- 3.1. Обзор виртуальных локальных сетей
- 3.2. Виртуальные локальные сети в среде с несколькими коммутаторами
- 3.3. Настройка виртуальной локальной сети
- 3.4. Магистраль виртуальных локальных сетей
- 3.5. Динамический протокол транкинга (DTP)

#### 4. Маршрутизация между сетями VLAN

- 4.1. Принципы маршрутизации между виртуальными локальными сетями
- 4.2. Настройка маршрутизации между виртуальными локальными сетями на базе конфигурации router-on-a-stick
- 4.3. Маршрутизация между виртуальными локальными сетями с использованием многоуровневых коммутаторов
- 4.4. Проблемы с подключениями между виртуальными локальными сетями

## 5. STP

- 5.1. Назначение протокола STP
- 5.2. Принципы работы STP
- 5.3. Эволюция STP

## 6. EtherChannel

- 6.1. Принципы работы EtherChannel
- 6.2. Настройка EtherChannel
- 6.3. Поиск и устранение проблем в работе EtherChannel

## 7. DHCPv4

- 7.1. Принципы работы DHCPv4
- 7.2. Настройка сервера DHCPv4
- 7.3. Настройка клиента DHCPv4

## 8. Принципы работы SLAAC и DHCPv6

- 8.1. SLAAC и DHCPv6
- 8.2. Настройка DHCPv6

## 9. Принципы работы FHRP

- 9.1. Резервирование первого сегмента

## 10. Принципы обеспечения безопасности локальной сети

- 10.1. Безопасность оконечных устройств
- 10.2. Контроль доступа
- 10.3. Угрозы безопасности на уровне 2
- 10.4. Атака на таблицу MAC-адресов
- 10.5. Атаки на локальную сеть

## 11. Настройка параметров безопасности коммутатора

- 11.1. Обеспечение безопасности портов
- 11.2. Отражение атак на виртуальные локальные сети
- 11.3. Отражение атак через DHCP
- 11.4. Отражение атак через ARP
- 11.5. Отражение атак через STP

## 12. Принципы работы WLAN

- 12.1. Введение в технологии беспроводной связи
- 12.2. Компоненты беспроводных локальных сетей
- 12.3. Принципы работы беспроводной локальной сети
- 12.4. Принципы работы CAPWAP
- 12.5. Управление каналами
- 12.6. Угрозы для беспроводных локальных сетей
- 12.7. Безопасность беспроводных локальных сетей

## 13. Конфигурация WLAN

- 13.1. Настройка беспроводных локальных сетей для удаленных объектов
- 13.2. Настройка контроллеров беспроводных локальных сетей
- 13.3. Поиск и устранение проблем с беспроводными локальными сетями

## 14. Принципы маршрутизации

- 14.1. Функциональные возможности маршрутизаторов
- 14.2. Пересылка пакетов от источника объекту назначения
- 14.3. Основные параметры маршрутизатора
- 14.4. Таблица IP-маршрутизации
- 14.5. Динамическая и статическая маршрутизация

## 15. Статическая IP-маршрутизация

- 15.1. Настройка статических маршрутов для пересылки IP-пакетов
- 15.2. Настройка статических маршрутов для пересылки IP-пакетов по умолчанию
- 15.3. Настройка плавающих статических маршрутов
- 15.4. Настройка статических маршрутов хостов

## 16. Поиск и устранение неполадок, связанных со статическими маршрутами и маршрутами по умолчанию

- 16.1. Обработка пакетов с использованием статических маршрутов
- 16.2. Поиск и устранение проблем с конфигурацией статических маршрутов IPv4 и маршрутов IPv4 по умолчанию

## 17. Рубежный контроль №1

### Рубежный контроль №1

## 18. Принципы OSPFv2 для одной области

- 18.1. Особенности и характеристики OSPF
- 18.2. Пакеты OSPF
- 18.3. Принципы работы OSPF

## 19. Настройка OSPFv2 для одной области

- 19.1. Идентификатор маршрутизатора OSPF
- 19.2. Сети OSPF типа «точка-точка»
- 19.3. Сети OSPF с множественным доступом
- 19.4. Изменение OSPFv2 для одной области
- 19.5. Распространение маршрута по умолчанию
- 19.6. Проверка работы OSPFv2 для одной области

## 20. Принципы обеспечения безопасности сети

- 20.1. Текущий уровень кибербезопасности
- 20.2. Злоумышленники
- 20.3. Инструменты злоумышленников
- 20.4. Вредоносное ПО
- 20.5. Распространенные сетевые атаки
- 20.6. Уязвимости IP и угрозы
- 20.7. Уязвимости TCP и UDP
- 20.8. IP-сервисы
- 20.9. Практические рекомендации по обеспечению сетевой безопасности
- 20.10. Шифрование

## 21. Принципы создания списков контроля доступа

- 21.1. Назначение списков контроля доступа
- 21.2. Шаблонные маски в списках контроля доступа
- 21.3. Рекомендации по созданию списков контроля доступа
- 21.4. Типы списков контроля доступа для IPv4

## 22. Списки контроля доступа в конфигурациях IPv4

- 22.1. Настройка стандартных списков контроля доступа для IPv4
- 22.2. Изменение списков контроля доступа для IPv4
- 22.3. Защита портов VTY с помощью стандартного списка контроля доступа для IPv4

- 22.4. Структура расширенного списка контроля доступа для IPv4
- 22.5. Настройка расширенных списков контроля доступа для IPv4
  
- 23. NAT для IPv4
  - 23.1. Характеристики технологии NAT
  - 23.2. Типы преобразования NAT
  - 23.3. Преимущества преобразования NAT
  - 23.4. Настройка статического преобразования NAT
  - 23.5. Настройка динамического преобразования NAT
  - 23.6. Настройка преобразования PAT
  - 23.7. NAT и IPv6
  
- 24. Принципы работы WAN
  - 24.1. Назначение глобальных сетей
  - 24.2. Принципы работы глобальных сетей
  - 24.3. Инфраструктуры частных глобальных сетей
  - 24.4. Инфраструктура общедоступной глобальной сети
  - 24.5. Выбор служб глобальной сети
  - 24.6. Передача данных по каналу последовательной связи
  - 24.7. Широкополосные подключения
  
- 25. Принципы работы VPN и IPsec
  - 25.1. Технология создания виртуальных частных сетей
  - 25.2. Типы виртуальных частных сетей
  - 25.3. Протокол IPsec
  
- 26. Принципы работы QoS
  - 26.1. Качество передачи данных по сети
  - 26.2. Характеристики трафика
  - 26.3. Алгоритмы организации очереди
  - 26.4. Модели обеспечения качества обслуживания
  - 26.5. Способы обеспечения качества обслуживания

## 27. Управление сетями

- 27.1. Обнаружение устройств с помощью протокола CDP
- 27.2. Обнаружение устройств с помощью протокола LLDP
- 27.3. Протокол NTP
- 27.4. Принципы работы SNMP
- 27.5. Принципы работы с системным журналом
- 27.6. Поддержка файловой системы маршрутизатора и коммутатора
- 27.7. Управление образами IOS

## 28. Проектирование сетей

- 28.1. Конвергентные сети
- 28.2. Коммутируемые сети
- 28.3. проекты Cisco Validated Designs
- 28.4. Масштабируемые сети
- 28.5. Коммутационное оборудование
- 28.6. Оборудование для маршрутизации

## 29. Поиск и устранение неполадок в сети; отладка сети

- 29.1. Документация по сети
- 29.2. Процедура поиска и устранения неполадок
- 29.3. Выявление проблем с помощью многоуровневых моделей
- 29.4. Инструменты для поиска и устранения неполадок
- 29.5. Симптомы и причины проблем с сетью
- 29.6. Поиск и устранение неполадок с IP-подключениями

## 30. Виртуализация сети

- 30.1. Распределенные вычисления; облачные вычисления
- 30.2. Виртуализация
- 30.3. Инфраструктура виртуальной сети
- 30.4. Программно-определяемая сеть
- 30.5. Контроллеры

## 31. Автоматизация сети

31.1. Обзор автоматизации

31.2. Форматы данных

31.3. API-интерфейсы

31.4. Архитектура REST

31.5. Управление конфигурациями

31.6. Сети на основе намерения и Cisco DNA Center

## 32. Рубежный контроль №2

Рубежный контроль №2

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Томография и сжатые состояния в квантовой оптике и квантовой механике**

#### **Цель дисциплины:**

Изучение основ квантовой механики и квантовой теории информации.

#### **Задачи дисциплины:**

Изучение понятий квантовой оптики и статистических основ квантовой теории информации.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Свойства энтропии, свойства информации классических квантовых систем;
- соотношение неопределенностей для энергии - энтропии и других квантовых наблюдаемых.

##### **уметь:**

- Пользоваться аппаратом гильбертовых пространств и операторов плотности, а также других наблюдаемых;
- пользоваться аппаратом дифференциальных форм;
- уметь представлять тензоры кривизны и кручения при помощи аппарата дифференциальных форм (уравнения Картана);
- свободно владеть основными уравнениями ОТО;
- решать задачи про излучение гравитационных волн в квадрупольном приближении, т.е. в нерелятивистском случае;
- решать уравнения ОТО в центрально-симметричном случае (черная дыра), а также в случае однородного и изотропного пространства (модели Вселенной по Фридману).

##### **владеть:**

Основными методами математического аппарата квантовой теории поля, статистической и математической физики.

### **Темы и разделы курса:**

1. Матрица плотности (оператор плотности). Соотношения неопределенностей Гайзенберга и Шредингера .

Определение и свойства оператора плотности. Явное выражение в виде неравенств.

2. Волновые пакеты, сжатые состояния. Когерентные состояния. Коррелированные состояния.

Определение и свойства сжатых состояний. Определение и свойства этих состояний.

3. Интегралы движения, зависящие от времени, для стационарных и нестационарных квантовых систем. Пропагатор (функция Грина) и его связь с интегралами движения.

Определение интегралов движения и их свойства. Уравнение связи интегралов движения с пропагатором.

4. Соотношения субаддитивности и положительность информации.

Соотношение между инвариантами и операторами Гейзенберга. Матрица оператора эволюции в указанных представлениях.

5. Матрица плотности в представлении Вигнера–Вейля. Символ оператора. Глауберовское представление.

Функция Вигнера и волновая функция. Функция Глаубера-Сударшана и ее связь с оператором плотности.

6. Уравнения типа Фоккера–Планка для матрицы плотности в представлениях: координатном, импульсном, когерентных состояний, сжатых состояний, Вигнера–Вейля. Нестационарный осциллятор с переменной частотой под действием возбуждающей силы как модель генерации когерентных, сжатых и коррелированных состояний.

Квантовые кинетические уравнения в разных представлениях. Инварианты параметрического осциллятора и их свойства

7. Функция распределения фотонов в сжатых и коррелированных состояниях. Фейнмановский интеграл по траекториям в квантовой механике и квантовой оптике.

Неклассические состояния фотонов и свойства их функций распределения. Пропагатор и интеграл по траекториям.

8. Группы Ли  $SU(2)$ ;  $SU(1;1)$ ;  $SU(n)$ ;  $ISP(2n;R)$  в задаче о многомодовых сжатых и корелированных состояниях. Трение и диссипация в квантовой механике, влияние на сжатые состояния.

Представления групп Ли и симметрии квантовых систем. Уравнение осциллятора с трением

9. Электрон в магнитном поле, когерентные и сжатые состояния. Вероятности переходов при параметрическом возбуждении многомодовой системы фотонов.

Траектория электрона в магнитном поле. Правило Борна для вероятностей.

10. Функция распределения в сжатом многомодовом состоянии фотонов и полиномы Эрмита многих переменных. Оптическая томография и измерение квантовых состояний.

Факторы Франка-Кондона для осцилляторных систем. Томограмма как функция распределения вероятностей. Примеры осциллятора и спина половина.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Физические основы обработки и принципы интерпретации морских сейсмоакустических данных при разведке углеводородов и инженерных изысканиях**

#### **Цель дисциплины:**

Целью курса является формирование знаний в области физических основ методов сейсмической разведки на акваториях в различных модификациях, включая вопросы генерации, распространения и приёма акустических колебаний в жидкости и геологической среде, а также – навыков обработки и интерпретации результатов морских сейсмоакустических исследований.

#### **Задачи дисциплины:**

- познакомить студентов с основными уравнениями, описывающими распространение акустических и упругих волн в однородной и неоднородной среде, в том числе – в различных приближениях;
- дать представление о физических принципах и методах генерации и приёма акустических колебаний в жидкости;
- познакомить студентов с особенностями волновой картины, возникающей при наличии водного слоя, и вытекающих из неё принципах организации регистрирующих систем и особенностях обработки результатов наблюдений;
- дать представление об основных принципах интерпретации данных сейсморазведки на акваториях при решении практических задач.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Уравнения движения упругой среды, описывающие распространение акустических и упругих колебаний в однородных и неоднородных средах, их фундаментальные решения для однородной среды;
- Законы преломления и отражения упругих волн на границах раздела сред;
- Область применения и основные понятия лучевого приближения в сейсмоакустике;
- Основы теории рассеяния упругих волн;
- Теорему Бетти, теорему представления для акустических колебаний;

- Основные принципы генерации акустических колебаний в жидкости (пневмоисточники, электроискровые источники, пьезокерамические источники) и закономерности соответствующей волновой картины;
- Особенности волновой картины, определяемые наличием водного слоя (существование волн-спутников);
- Принципы организации приёма акустических колебаний в жидкости: оптимальное заглубление, заглублённые компоновки, придонные и донные косы;
- Принципы организации 2D и 3D наблюдений в морской сейсморазведке;
- Основные процедуры обработки данных морской сейсморазведки: ввод геометрии, ввод статики, подавление волны-спутника, фильтрация, деконволюция, ввод кинематических поправок, суммирование ОГТ;
- Методы скоростного анализа данных сейсморазведки ОГТ и уточнения скоростной модели;
- Основные принципы временной и глубинной миграции сейсмических данных;
- Основные принципы инверсии сейсмических данных (акустическая инверсия и AVO/AVA упругая инверсия)
- Общие принципы интерпретации сейсмических данных при разведке углеводородов и решении инженерно-геофизических задач.

**уметь:**

- выполнять моделирование распространения сейсмических волн в условиях сейсморазведки на акваториях;
- выбирать методику и аппаратуру для морской сейсморазведки в зависимости от решаемой геолого-геофизической задачи и условий наблюдений;
- проводить базовые процедуры обработки данных морской сейсморазведки и строить временные разрезы амплитуд;
- определять необходимость и выбирать методику миграции сейсмических данных;
- выбирать метод сейсмической инверсии в зависимости от характера имеющихся данных и решаемой геолого-геофизической задачи;
- проводить первичную интерпретацию результатов обработки сейсмических данных (временных и глубинных разрезов амплитуд, разрезов импедансов).

**владеть:**

- методами моделирования распространения сейсмических волн для морской сейсморазведки;
- навыками работы с программным обеспечением для обработки данных морской сейсморазведки;

- представлениями о характеристиках различных типов аппаратуры для морской сейсморазведки;
- навыками интерпретации сейсмических разрезов.
- навыками работы с данными морской сейсморазведки и гидролокации бокового обзора;
- навыками работы с системой для обработки и контроля качества сейсмических данных Radex Pro

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Основные уравнения сеймики неоднородных сред

Уравнения движения сплошной среды (акустический случай), волновое уравнение (однородная среда), общее решение волнового уравнения, граничные условия, потенциалы Гельмгольца, отражение и преломление плоских волн на границах раздела (уравнения для амплитуд), зависимость коэффициентов отражения и преломления от угла падения, полное отражение, головные волны. Функция Грина волнового уравнения в жидкости и в упругой среде.

#### 2. Лучевая сеймика неоднородных сред: применение и основные понятия

Лучевая сеймика неоднородных сред: применение и основные понятия

#### 3. Теоремы Бетти и представления для упругих волн

Принцип взаимности для акустических колебаний. Представление поля давления в виде поверхностного интеграла (теорема представления). Теорема Бетти. Принцип взаимности для упругих волн. Теорема представления для поля упругих волн. Связь теоремы представления и принципа Гюйгенса-Френеля. Теорема представления как основа миграции Кирхгофа.

#### 4. Методы генерации акустических колебаний в жидкости

Генерация колебаний путём создания газового пузыря в жидкости. Общие принципы развития газового пузыря, формируемое поле давления. Пневматические источники колебаний. Формирование газового пузыря за счёт электрического разряда в воде, электроискровой источник: физика процесса и особенности поля давления. Иные способы генерации акустических колебаний. Пьезокерамический источник. Перспективные направления: источники квазигармонических колебаний в жидкости.

#### 5. Организация систем наблюдений в морской сейсморазведке

Методы регистрации акустических колебаний в жидкости. Пьезокерамические приёмники давления (гидрофоны). Сейсмические косы. Особенности волновой картины при сейсморазведке на акваториях. Волны-спутники и их влияние на форму и спектральный состав сигнала. Влияние заглубления источников и приёмников на результаты наблюдений. Приповерхностные наблюдения с оптимальным заглублением: достоинства и недостатки. Перезаглублённые системы регистрации. Непрерывное сейсмическое профилирование. 2D

и 3D наблюдения на акваториях. Донные компонентные косы и донные станции: устройство и применение.

#### 6. Базовая обработка данных морской сейсморазведки

Основные процедуры обработки данных морской сейсморазведки: ввод геометрии, ввод статики, подавление волны-спутника, фильтрация, деконволюция, ввод кинематических поправок. Вертикальный и горизонтальный скоростной анализ. Скорости ОГТ, пластовые скорости, их взаимосвязь. Суммирование ОГТ. Построение временных разрезов.

#### 7. Миграция сейсмических данных

Назначение и принципы сейсмической миграции. Миграция как продолжение сейсмического волнового поля. Значение теоремы представления и принципа Гюйгенса-Френеля. Миграция до суммирования и после суммирования. Временная миграция Кирхгофа: достоинства и недостатки. Глубинная миграция, значение и способы построения скоростной модели для глубинной миграции. Глубинная миграция Кирхгофа. Миграция в обратном времени.

#### 8. Инверсия сейсмических данных

Назначение и принципы сейсмической инверсии. Упругий импеданс и сдвиговый импеданс. Детерминистическая акустическая инверсия. SSDI инверсия. Последовательная инверсия. Модельный подход к инверсии. Достоинства и недостатки различных подходов. Упругая AVO-AVA инверсия. Назначение и принципы построения низкочастотной модели при инверсии, увязка со скважинными данными. Стохастическая инверсия: принципы, достоинства и недостатки.

#### 9. Особенности организации наблюдений и интерпретации данных морской сейсморазведки на углеводороды

Нефтегазоносные структуры и их отображение в сейсмических данных. Структурные признаки месторождений углеводородов. Связь флюидонасыщения и фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов с эффективными свойствами среды (обзор). Отражение субсейсмической трещиноватости в сейсмических атрибутах (импедансы, когерентность и др.). Атрибутный анализ. Характерные параметры морских сейсмических съёмки на углеводороды. Интерпретация результатов.

#### 10. Особенности организации наблюдений и интерпретации данных морской инженерной сейсморазведки

Задачи, решаемые в ходе морских инженерно-геофизических исследований. Характерные параметры морской инженерной сеймики, используемая аппаратура, методики и системы наблюдения. Сейсморазведка высокого, сверхвысокого и ультравысокого разрешения: их назначение и возможности. Особенности обработки и интерпретации результатов морской инженерной сеймики. Опасные геологические объекты, выделяемые при помощи морской инженерной сеймики.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Французский язык (уровень А1)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А1 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном / письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции франкоязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни франкоязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности французского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне A1;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

## **Темы и разделы курса:**

### **1. Начинаем изучение французского языка.**

Коммуникативные задачи: приветствие, извинение, прощание. Сообщить/запросить персональные данные: имя, возраст, происхождение, место проживания, профессию. Расспросить об имени, роде занятий, хобби, контактных данных. Произнести по буквам имя, фамилию. Сообщить номер телефона, номер машины.

Лексика: анкетные данные - имя, возраст, национальность, профессии. Числительные. Сектор и место работы/учебы.

Грамматика: личные местоимения. Спряжение глаголов в настоящем времени. Глаголы avoir, etre, faire. Простое повествовательное предложение. Притяжательные прилагательные. Вопросительные слова. Мужской и женский род прилагательных.

Фонетика: интонация утвердительных предложений. Интонация вопросительных предложений. Алфавит.

### **2. Приезд во франкоговорящую страну.**

Коммуникативные задачи: представиться на форуме, заполнить анкету, зарегистрироваться в социальных сетях. Рассказать о своих вкусах, интересах. Представить кого-либо. Запросить информацию о ком-нибудь.

Лексика: городские объекты, достопримечательности. Время. Количественные числительные.

Грамматика: спряжение глаголов первой группы. Множественное число существительных и прилагательных. Употребление артиклей. Вопросительные прилагательные.

Фонетика: вопросительная интонация, отрицательная интонация. Звуки.

### **3. Знакомство с городом.**

Коммуникативные задачи: описать местонахождение объекта, места в городе. Назначить встречу. Определить маршрут движения. Сориентироваться с помощью сайта или навигатора. Спросить дорогу.

Лексика: календарь, праздничные даты. Городские объекты. Достопримечательности.

Грамматика: спряжение глаголов первой и третьей группы в настоящем времени. Повелительное наклонение. Числительные 11-1000. Даты. Предлоги места и движения. Слитные формы предлогов а, de с артиклями. Отрицательные предложения.

Фонетика: сцепление и связывание. Звуки.

### **4. Жизнь в семье.**

Коммуникативные задачи: встретиться с членами принимающей семьи, расспросить о их привычках, ритме жизни. Спланировать свое время, составить расписание.

Лексика: члены семьи, вкусы, предпочтения. Слова, выражающие количество: un peu, beaucoup, pas de tout.

Грамматика: спряжение местоименных глаголов в настоящем времени. Притяжательные прилагательные. Местоимение *on*.

Фонетика: носовые звуки.

#### 5. Участие в празднике.

Коммуникативные задачи: пригласить кого-либо, принять приглашение, отказаться от приглашения, обсудить приготовление к празднику/пикнику, расспросить о традиционной французской кухне.

Лексика: продукты питания, меню, ресторанный этикет. Советы, проблемы.

Грамматика: *le futur proche*, частичный артикль, выражения количества. Спряжение модальных глаголов в настоящем времени.

Фонетика: носовые звуки, интонация в различных видах предложений.

#### 6. Путешествия.

Коммуникативные задачи: организовать путешествие, найти информацию в буклете, на сайте, обсудить детали с турагентом. Решить проблемы во время путешествия.

Лексика: реклама путешествий, документы для путешествия. Виды транспорта. Погода, метеопрогноз. Фразы-клише для написания письма из поездки.

Грамматика: *le passe compose*. Притяжательные прилагательные. Спряжение глаголов 3 группы: *partir, dormir, descendre, recevoir*.

Фонетика: вербальные группы в *passe compose*. Звуки.

#### 7. Покупки.

Коммуникативные задачи: выбрать одежду, подарки и т.д. Сделать покупки в магазине/интернете. Подарить или принять подарок.

Лексика: прилагательные, обозначающие цвет. Одежда. Средства оплаты. Подарки.

Грамматика: указательные местоимения. Степени сравнения прилагательных. Инверсия в вопросах. Спряжение глаголов: *acheter, payer, vendre*.

Фонетика: пары открытых/закрытых гласных звуков. Сцепление.

#### 8. Межличностные отношения.

Коммуникативные задачи: познакомиться с кем-то. Начать вести разговор о работе. Обмениваться смс с друзьями. Написать поздравительную открытку. Телефонный этикет.

Лексика: профессии, качества работника, биографические данные, увлечения. Фразы-клише, чтобы поздравить, выразить благодарность, извинения, пожелания.

Грамматика: прилагательные местоимения-дополнения *cod, soi*. Наречия длительности *pendant, depuis*.

Фонетика: произношение вербальных групп с местоимением. Звуки.

#### 9. Организация досуга.

Коммуникативные задачи: организовать поход в кино/театр, купить билеты, обсудить спектакль/фильм, выразить свое мнение. Записаться в спортивный клуб. Поговорить о музыке.

Лексика: театр, кино, жанры фильмов, программы телевидения, фразы-клише выражения мнения. Спорт.

Грамматика: imparfait, относительные местоимение qui/que, местоимение en, наречия частотности. Спряжение глаголов 3 группы: entendre, perdre, mourir.

Фонетика: произношение вербальных групп с en. Звуки.

#### 10. Квартира.

Коммуникативные задачи: найти квартиру по объявлению, через интернет, обсудить вопрос жилья с агентом по недвижимости. Мебель. Бытовые проблемы.

Лексика: квартал, квартира, комнаты, мебель. Инструкции.

Грамматика: повелительное наклонение местоименных глаголов, местоимение у. Conditionnel.

Фонетика: произношение вербальных групп в повелительном наклонении.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Французский язык (уровень А1+)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А1+ (А2.1) (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции франкоязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни франкоязычных стран;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности французского языка;
- основные различия письменной и устной речи.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией во всех видах речевой деятельности на уровне A1+ (A2.1);
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

## **Темы и разделы курса:**

### 1. Начинаем изучение французского языка.

Коммуникативные задачи: приветствие, извинение, прощание. Сообщить/запросить персональные данные: имя, возраст, происхождение, место проживания, профессию. Расспросить об имени, род занятий, хобби, контактных данных. Произнести по буквам имя, фамилию. Сообщить номер телефона, номер машины.

Лексика: анкетные данные: имя, возраст, национальность, профессии; числительные, сектор и место работы или учебы.

Грамматика: личные местоимения. Спряжение глаголов в настоящем времени. Глаголы avoir, etre, faire. Простое повествовательное предложение. Притяжательные прилагательные. Вопросительные слова. Мужской и женский род прилагательных.

Фонетика: интонация утвердительных предложений. Интонация вопросительных предложений. Алфавит.

### 2. Приезд во Францию.

Коммуникативные задачи: представиться на форуме, заполнить анкету, зарегистрироваться в социальных сетях. Рассказать о своих вкусах, интересах. Представить кого-либо. Запросить информацию о ком-нибудь.

Лексика: городские объекты, достопримечательности. Время. Количественные числительные.

Грамматика: спряжение глаголов первой группы. Множественное число существительных и прилагательных. Употребление артиклей. Вопросительные прилагательные.

Фонетика: вопросительная интонация, отрицательная интонация. Звуки.

### 3. Город. Ориентирование в городе.

Коммуникативные задачи: описать местонахождение объекта, места в городе. Назначить встречу. Определить маршрут движения. Сориентироваться с помощью сайта или навигатора. Спросить дорогу.

Лексика: календарь, праздничные даты. Городские объекты. Достопримечательности.

Грамматика: спряжение глаголов первой и третьей группы в настоящем времени. Повелительное наклонение. Числительные от 11 до 1000. Даты. Предлоги места и движения. Слитные формы предлогов а, de с артиклями. Отрицательные предложения.

Фонетика: сцепление и связывание. Звуки.

### 4. Семья. Вкусы и интересы.

Коммуникативные задачи: встретиться с членами принимающей семьи, расспросить о их привычках, ритме жизни. Спланировать свое время, составить расписание.

Лексика: члены семьи, вкусы, предпочтения. Слова, выражающие количество: un peu, beaucoup, pas de tout...

Грамматика: спряжение местоименных глаголов в настоящем времени. Притяжательные прилагательные. Местоимение ON.

Фонетика: носовые звуки.

## 5. Продукты питания. Меню. Традиции.

Коммуникативные задачи: пригласить кого-либо, принять приглашение, отказаться от приглашения, обсудить приготовление к празднику, к пикнику, расспросить о традиционной французской кухне.

Лексика: продукты питания, меню, ресторанный этикет. Советы, проблемы.

Грамматика: le futur proche, частичный артикль, выражения количества. Спряжение модальных глаголов в настоящем времени.

Фонетика: носовые звуки, интонация в различных видах предложений.

## 6. Путешествия.

Коммуникативные задачи: организовать путешествие, найти информацию в буклете, на сайте, обсудить детали с турагентом. Решить проблемы во время путешествия.

Лексика: реклама путешествий, документы для путешествия. Виды транспорта. Погода, метеопрогноз. Фразы – клише для написания письма из поездки.

Грамматика: le passe compose, притяжательные прилагательные, спряжение глаголов 3 группы: partir, dormir, descendre, recevoir.

Фонетика: вербальные группы в passe compose. Звуки.

## 7. Магазины. Покупки.

Коммуникативные задачи: выбрать одежду, подарки и т.д., сделать покупки в магазине, в интернете. Подарить или принять подарок.

Лексика: прилагательные, обозначающие цвет, одежда, средства оплаты, подарки.

Грамматика: указательные местоимения, степени сравнения прилагательных. Инверсия в вопросах. Спряжение глаголов: acheter, payer, vendre.

Фонетика: пары открытых – закрытых гласных звуков. Сцепление.

## 8. Поиск работы.

Коммуникативные задачи: познакомиться с кем-то, начать и вести разговор о работе, обмениваться смс с друзьями, написать поздравительную открытку. Телефонный этикет.

Лексика: профессии, качества работника, биографические данные, увлечения. Фразы-клише чтобы поздравить, выразить благодарность, извинения, пожелания.

Грамматика: приглагольные местоимения-дополнения COD, COI. Наречия длительности pendant, depuis.

Фонетика: произношение вербальных групп с местоимением. Звуки.

## 9. Организация свободного времени.

Коммуникативные задачи: организовать поход в кино, в театр, купить билеты, обсудить спектакль, фильм, выразить свое мнение. Записаться в спортивный клуб. Поговорить о музыке.

Лексика: театр, кино, жанры фильмов, программы телевидения, фразы-клише выражения мнения. Спорт.

Грамматика: imparfait, относительные местоимение qui\que, местоимение EN, наречия частотности. Спряжение глаголов 3 группы: entendre, perdre, mourir.

Фонетика: произношение вербальных групп с EN. Звуки.

## 10. Квартал. Дом. Квартира.

Коммуникативные задачи: найти квартиру по объявлению, через интернет, обсудить вопрос жилья с агентом по недвижимости. Мебель. Бытовые проблемы.

Лексика: квартал, квартира, комнаты, мебель. Инструкции.

Грамматика: повелительное наклонение местоименных глаголов, местоимение Y. Conditionnel.

Фонетика: произношение вербальных групп в повелительном наклонении.

## 11. Приглашение друзей.

Коммуникативные задачи: пригласить друзей, обсудить организацию вечеринки, блюда.

Лексика: продукты питания, меню, рецепты, фразы-клише для комплиментов, приглашения, поздравления, пожелания.

Грамматика: косвенная речь в настоящем времени, приглагольные местоимения-дополнения COD, COI (повторение).

Фонетика: сцепление в конструкциях с местоимениями. Звуки.

## 12. Учеба.

Коммуникативные задачи: рассказать о своей учебе, об успехах и трудностях. Попросить совета, самому дать совет.

Лексика: учебные предметы, студенческие реалии, система образования во Франции.

Грамматика: le futur и выражение длительности в будущем. Герундий. Выделительные конструкции.

Фонетика: беглое "e" в формах будущего времени, носовые звуки.

### 13. Собеседование. Работа.

Коммуникативные задачи: написать CV, мотивационное письмо, пройти собеседование с работодателем, рассказать о своих желаниях, задать уточняющие вопросы.

Лексика: виды предприятий, секторы экономики, профессиональная карьера, фразы-клише для выражения удовлетворенности\неудовлетворенности.

Грамматика: относительные местоимения qui, que, où. Le subjonctif.

Фонетика: парные согласные звуки.

### 14. Средства массовой информации.

Коммуникативные задачи: слушать\читать новости, обсудить, прокомментировать информацию, оценить правдивость информации, рассказать новость кому-либо.

Лексика: газетная лексика, политические термины.

Грамматика: пассивный залог, согласование participe passé в роде и числе. Passé immédiat.

Фонетика: произношение форм participe passé.

### 15. Здоровье. Здоровый образ жизни.

Коммуникативные задачи: проконсультироваться с врачом, рассказать о своем недомогании, болезни, травме, рассказать о занятиях спортом, здоровом питании, дать совет\попросить совета.

Лексика: части тела, ощущения, спортивные термины.

Грамматика: выражения причины, следствия, наречия длительности с прошедшими временами, наречия частотности.

Фонетика: закрытые гласные звуки.

### 16. Досуг студентов.

Коммуникативные задачи: выбрать, обсудить, сравнить, оценить спектакль, фильм, кафе, ресторан. Заказать столик, купить\забронировать билеты.

Лексика: жанры фильмов, театральная лексика, фразы-клише для общения в кафе\ресторане.

Грамматика: вопросительные местоимения, указательные местоимения celle, celles, celui, seux. Степени сравнения прилагательных (повторение).

Фонетика: шипящие, свистящие звуки.

#### 17. Решение проблем.

Коммуникативные задачи: описать форму, размер, вес, особенности предметов\людей, разрешить\запретить что-либо, высказать\написать жалобу, протест. Вызвать полицию, пожарников, другие службы.

Лексика: прилагательные, обозначающие цвет, форму, размеры, вес. Фразы-клише для выражения разрешения, запрета, протеста, возмущения.

Грамматика: безличные конструкции, неопределенные прилагательные/местоимения, притяжательные местоимения.

Фонетика: звуки.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Французский язык (уровень А2)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А2 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей французской культуры;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции франкоязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни франкоязычных стран;
- основные особенности системы образования Франции;
- достоинства и недостатки развития мировой экономической/производственной сферы;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности французского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи;
- особенности собственного стиля учения/овладения предметными знаниями;
- поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;
- предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре;
- выступать в роли медиатора культур.

#### **владеть:**

- Межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для предъявления информации;
- исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Продолжение изучения французского языка

Коммуникативные задачи: рассказать о себе, представить кого-то, выразить свое мнение.

Лексика: фразы-клише для выражения мнения, портрет, физические и моральные качества человека.

Грамматика: конструкции *c'est – il\elle est, passé composé, imparfait*.

Фонетика: интонация, сцепление, связывание.

#### 2. Приглашение друзей

Коммуникативные задачи: пригласить друзей, обсудить организацию вечеринки. Блюда.

Лексика: продукты питания, меню, рецепты. Фразы-клише для комплиментов, приглашения, поздравления, пожелания.

Грамматика: косвенная речь в настоящем времени, прилагательные местоимения *cod, soi* (повт.).

Фонетика: сцепление в конструкциях с местоимениями. Звуки.

#### 3. Учеба

Коммуникативные задачи: рассказать о своей учебе, об успехах и трудностях. Попросить совета, самому дать совет.

Лексика: учебные предметы, студенческие реалии. Система образования во Франции.

Грамматика: *le futur* и выражение длительности в будущем. Герундий. Выделительные конструкции.

Фонетика: беглое *e* в формах будущего времени, носовые звуки.

#### 4. Поиск работы

Коммуникативные задачи: написать CV, мотивационное письмо. Пройти собеседование с работодателем, рассказать о своих желаниях, задать уточняющие вопросы.

Лексика: виды предприятий, секторы экономики. Профессиональная карьера, фразы-клише для выражения удовлетворенности/неудовлетворенности.

Грамматика: относительные местоимения qui, que, où. Le subjonctif.

Фонетика: парные согласные звуки.

#### 5. Средства массовой информации

Коммуникативные задачи: слушать/читать новости, обсудить/прокомментировать информацию, оценить правдивость информации, рассказать новость кому-либо.

Лексика: газетная лексика, политические термины.

Грамматика: пассивный залог, согласование participe passé в роде и числе. Passé immédiat.

Фонетика: произношение форм participe passé.

#### 6. Здоровье. Здоровый образ жизни.

Коммуникативные задачи: проконсультироваться с врачом, рассказать о своем недомогании, болезни, травме. Рассказать о занятиях спортом, здоровом питании, дать совет, попросить совета.

Лексика: части тела, ощущения, спортивные термины.

Грамматика: выражения причины, следствия, наречия длительности с прошедшими временами, наречия частотности.

Фонетика: закрытые гласные звуки.

#### 7. Досуг студентов

Коммуникативные задачи: выбрать, обсудить, сравнить, оценить спектакль/фильм, кафе/ресторан. Заказать столик, купить/забронировать билеты.

Лексика: жанры фильмов, театральная лексика, фразы-клише для общения в кафе/ресторане.

Грамматика: вопросительные местоимения, указательные местоимения celle, celles, celui, ceux. Степени сравнения прилагательных (повт.).

Фонетика: шипящие, свистящие звуки.

#### 8. Решение проблем

Коммуникативные задачи: описать форму, размер, вес, особенности предметов/людей. Разрешить/запретить что-либо, высказать/написать жалобу, протест. Вызвать полицию, пожарников, другие службы.

Лексика: прилагательные, обозначающие цвет, форму, размеры, вес. Фразы-клише для выражения разрешения, запрета, протеста, возмущения.

Грамматика: безличные конструкции, неопределенные прилагательные/местоимения, притяжательные местоимения.

Фонетика: звуки.

#### 9. Знакомство с франкоговорящими странами

Коммуникативные задачи: найти информацию об интересующей стране, рассказать о географическом положении, климате, туристических местах, традициях. Рассказать/написать о своем путешествии.

Лексика: географические термины, климат, пейзаж, обычаи и традиции.

Грамматика: faire + inf., степени сравнения наречий, согласование времен.

Фонетика: произношение групп с наречиями plus/moins.

#### 10. Бытовая кооперация студентов

Коммуникативные задачи: выразить необходимость/отсутствие чего-либо. Договориться с друзьями о распределении обязанностей по содержанию жилья, покупке продуктов, приготовлении еды. Обсудить правила общежития.

Лексика: домашние дела, бытовая лексика. Прилагательные, обозначающие черты характера человека.

Грамматика: придаточные условия, образование наречий, повелительное наклонение глаголов avoir, être, savoir, vouloir.

Фонетика: произношение форм Subjonctif.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Французский язык (уровень В1)**

#### **Цель дисциплины:**

Формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на пороговом уровне В1 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать единицы речи на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном/письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей французской культуры;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции франкоязычных стран;
- некоторые достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни франкоязычных стран;
- основные особенности зарубежной системы образования;
- достоинства и недостатки развития мировой экономической/производственной сферы;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности французского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи;
- особенности собственного стиля учения/овладения предметными знаниями;
- поведенческие модели и сложившуюся картину мира носителей языка.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры;
- предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре;
- выступать в роли медиатора культур.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией во всех видах речевой деятельности на уровне B1;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- современными техническими средствами и технологиями получения и обработки информации при изучении иностранного языка.

### **Темы и разделы курса:**

#### **1. Совершенствование французского языка**

Коммуникативные задачи: развивать и совершенствовать навыки аудирования, чтения и понимания письменных текстов, свободного общения. Структурировать текст, использовать сложные конструкции.

Лексика: слова-коннекторы, фразы-клише для поддержания разговора.

Грамматика: различные регистры речи, синонимы/антонимы.

#### **2. Работа со средствами массовой информации**

Коммуникативные задачи: понимать газетные/журнальные статьи, выражать свое мнение, комментировать информацию. Написать комментарий в социальных сетях.

Лексика: газетная лексика, политические/экономические термины.

Грамматика: le conditionnel présent. Выражения сомнения, уверенности.

#### **3. Создание своего образа**

Коммуникативные задачи: давать советы/рекомендации. Рассказать о своем образе жизни, ответить на вопросы интервью. Выразить боязнь, опасения. Подбодрить кого-нибудь.

Лексика: одежда, спорт и здоровье, советы.

Грамматика: le futur antérieur, вопросительные предложения.

#### **4. Путешествия**

Коммуникативные задачи: подготовиться к путешествию, обсудить детали, решить проблемы во время путешествия.

Лексика: транспорт, автомобиль, знаки дорожного движения, предосторожности в пути, возможные опасности и проблемы и способы их решения.

Грамматика: le plus-que-parfait, le subjonctif passé.

#### 5. Дружба. Межличностные отношения.

Коммуникативные задачи: рассказать о своем детстве, описать друзей, их поведение, черты характера, проблемы в отношениях. Рассказать о ссорах, примирениях. Написать дружеское письмо, e-mail.

Лексика: черты характера, манера поведения, фразы-клише для урегулирования спора/ссоры.

Грамматика: согласование времен, le conditionnel passé.

#### 6. Экология. Экологические проблемы.

Коммуникативные задачи: рассказать об экологии страны, о проблемах, записаться в экологическую ассоциацию, написать статью об актуальных проблемах.

Лексика: экологические термины, инновационные технологии, современное искусство.

Грамматика: придаточные предложения причины, цели, следствия.

#### 7. Работа. Коллектив. Взаимоотношения с коллегами.

Коммуникативные задачи: познакомиться с новым коллективом, рассказать о своей профессиональной карьере, описать рабочее место, профессиональные обязанности.

Лексика: профессии, виды предприятий, CV, трудовой контракт.

Грамматика: сложные относительные местоимения, местоимение dont.

#### 8. Занятия в свободное время. Книги.

Коммуникативные задачи: рассказать о прочитанных книгах, выбрать книгу в магазине, прочитать и понять инструкцию к игре.

Лексика: жанры литературы, известные писатели/поэты, игры.

Грамматика: l'antériorité, la postériorité, la simultanéité, пассивный залог (повт.).

#### 9. Магазины. Покупки.

Коммуникативные задачи: делать покупки, расспросить про товар, оценить товар, выбрать нужную вещь/услугу, вести банковские операции, договариваться, торговаться.

Лексика: реклама, свойства товаров, покупки, рекламации. Фразы-клише для ведения переговоров.

Грамматика: выражения оценки (si...que, tant...que), выражения ограничений.

#### 10. Участие в социальной жизни

Коммуникативные задачи: участвовать в опросах, комментировать результаты опроса, защищать свое мнение, возражать, предлагать свои проекты.

Лексика: политические термины, фразы-клише для возражений, защиты, предложений.

Грамматика: выражение количества (неопределенные прилагательные/местоимения), выражения противопоставления.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Цифровая обработка сигналов**

#### **Цель дисциплины:**

изучение методов цифровой обработки сигналов (ЦОС).

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение студентами базовых знаний по методам ЦОС, относящимся к фундаментальным операциям - цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов;
- приобретение теоретических знаний в области цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов, приобретение навыков решения практических задач ЦОС.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- методы реализации фундаментальных операций ЦОС;
- цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов, многоскоростной обработки.

##### **уметь:**

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач ЦОС;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки предельных параметров цифровых систем;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые области применения ЦОС, теоретические подходы и экспериментальные методики.
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы в избранном научно-техническом направлении.
- культурой постановки и моделирования задач цифровой фильтрации и спектрального анализа сигналов в пакете программ MATLAB;
- навыками грамотной обработки результатов эксперимента и сопоставления с теоретическими данными;
- навыками освоения большого объема информации.

**Темы и разделы курса:****1. Цифровой спектральный анализ (ЦСА) сигналов. Решение задач**

Цифровой спектральный анализ (ЦСА) методом ДПФ. Временная и частотная оси ДПФ. Соответствие между ДПФ, рядом Фурье и непрерывным преобразованием Фурье. Связь ДПФ и ДВПФ. Интерполяционная формула восстановления ДВПФ по коэффициентам ДПФ. Интерполяция за счёт дополнения нулями. Интерполяция функций с ограниченной полосой с помощью ДПФ. Временная и частотная оси ДПФ. Два пути перехода от непрерывных к дискретным преобразованиям Фурье. Особенности цифрового спектрального анализа (ЦСА) методом ДПФ. Эффекты наложения, растекания, паразитной амплитудной модуляции. Окна при гармоническом спектральном анализе методом ДПФ. Примеры окон. Прямоугольное окно, окна Ханна и Хэмминга. Отклик ДПФ-анализатора на дискретный гармонический сигнал. Оценка спектра по дискретным отсчетам сигнала. Конечное число отсчетов. Явление Гиббса. Ядро Дирихле и ядро Фейера. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Алгоритм БПФ с составным основанием. Алгоритм БПФ с основанием 2. Алгоритмы БПФ с прореживанием по времени и по частоте. Алгоритмы БПФ с постоянной структурой. Вычисление обратного ДПФ.

ЦСА случайных последовательностей. Спектральные характеристики случайных сигналов. Спектральная плотность мощности (СПМ). Корреляционная функция. Теорема Винера-Хинчина. Непараметрические методы ЦСА. Методы периодограмм, корреляционный метод, метод фильтрации. Периодограмма с дискретным временем. Сглаживание оценки СПМ по методу Бартлетта, Уэлча. Выбор оконных функций.

Параметрические методы оценки СПМ временных рядов. Параметрические модели временных рядов: авторегрессионная (АР) модель, модель скользящего среднего (СС) и комбинированная модель авторегрессии – скользящего среднего (АРСС). Оценки параметров модели. Получение оценок СПМ. Сравнение оценок СПМ с истинной СПМ по точности и разрешению.

**2. Цифровая фильтрация сигналов. Решение задач.**

Линейные дискретные фильтры. Разностные уравнения. Переход от преобразования Лапласа к z-преобразованию. Свойства z-преобразования. Примеры z-преобразования. Z-преобразование единичного импульса, единичного скачка, действительной и комплексной экспоненты, дискретной синусоиды и косинусоиды. Вычисление обратного z-

преобразования. Уравнение цифрового фильтра в терминах  $z$ -преобразования. Импульсная и передаточная характеристики цифрового фильтра. Условие устойчивости при рекурсивной реализации. Примеры цифровых фильтров. Цифровой интегратор. Цифровой дифференциатор (простой). Трансверсальный фильтр.

Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтры) Способы реализации. КИХ-фильтры с линейной фазовой характеристикой. Реализация кИХ-фильтров методом частотной выборки. Гребенчатый фильтр, его характеристики и реализация. Комплексные резонаторы, их характеристики и блок-схема реализации. КИХ-фильтры с целыми коэффициентами Фильтр скользящего усреднения. Гребенка полосовых фильтров и ДПФ. Скользящий спектральный анализ. Высокоскоростная свертка с использованием БПФ.

Цифровые фильтры с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ-фильтры). Структуры БИХ-фильтров. Синтез БИХ-фильтров по методу билинейного  $z$ -преобразования. Устойчивость БИХ-фильтров. Алгоритм Герцеля рекурсивного вычисления подмножества отсчетов ДПФ. Адаптивные фильтры.

### 3. Многоскоростная обработка сигналов. Решение задач

Основы многоскоростной фильтрации с применением децимации и интерполяции, прореживания по времени и по частоте. Уменьшение частоты дискретизации (децимация). Увеличение частоты дискретизации (интерполяция). Принципы многофазной фильтрации. Банки фильтров. Практические конверторы скорости передачи данных. Применение многоскоростной обработки в цифровых аудиосистемах, цифровой связи, радиолокации.

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Японский язык (уровень А1)**

#### **Цель дисциплины:**

Цель преподавания и изучения японского языка заключается в формировании и развитии межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне А1 для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- межкультурная компетенция: общая способность распознавать условия и особенности межкультурной ситуации, избирать конкретные тактики ее ведения с позиции равного статуса двух взаимодействующих культур;
- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и использовать в вербальной коммуникации грамматически и синтаксически правильных форм;
- социолингвистическая компетенция: умение выбирать оптимальные лингвистические формы, способы языкового выражения в зависимости от коммуникативной цели говорящего и других конкретных межкультурных условий высказывания;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, умение управлять межкультурной ситуацией, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная (речевая) компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение планировать и строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая (компенсаторная) компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач и компенсировать недостаток знаний или навыков при ведении межкультурной коммуникации;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция: 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:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции Японии;
- события из области истории, культуры, политики, социальной жизни Японии;
- основные особенности и различия письменной и устной японской речи;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности японского языка и аналогичные особенности в родном языке;
- социальную специфику японской и родной культур.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в фонетической, лексико-грамматической, синтаксической и стилистической системах родного и японского языка;
- выявлять условия и особенности межкультурной коммуникативной ситуации;
- прогнозировать возможный межкультурный конфликт и выбирать тактику его разрешения;
- пользоваться специализированными Интернет-ресурсами и компьютерными технологиями (в т.ч. иностранными), направленными на поиск информации языкового и культурного характера;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость, дружелюбие, готовность и желание помочь при общении с представителями другой культуры;
- самостоятельно добывать новые знания межкультурного характера и использовать их на практике;
- критически осознавать иноязычную и родную культуры, давать им самостоятельную интерпретацию и оценку.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией, включая основные субкомпетенции, в разных видах речевой и неречевой деятельности на элементарном уровне;
- различными межкультурно-коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- стратегиями культурной саморефлексии, т.е. стратегиями, дающими критический взгляд на культуры для их последующей интерпретации и оценки;
- базовыми навыками ведения межкультурной коммуникации в рамках принятого вербального и невербального этикета;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Азбука: ряды а-ка

История и особенности японской смешанной система письма. Особенности японской фонетики, гласные, типы тона в японском языке. Как представить себя по-японски: этикет и главные фразы-клише.

Коммуникативные задачи: ознакомиться с японской фонетикой, основами японского вербального и невербального этикета и самыми частотными фразами-клише по теме «Самопредставление (дзикосё:кай)», ознакомиться с речевыми и этикетными основами самопредставления.

Письмо: прописи рядов а-ка азбук хирагана и катакана. Лексика, соответствующая теме «Самопредставление».

Грамматика: нигори, удлиненные гласные, запись катаканой.

#### 2. Азбука: ряды са-та

Тема «Знакомство»: приветствие, извинения и прощания по-японски. Японские согласные и их произношение. Образование простых словосочетаний типа прилагательное + существительное. Соединительный союз と.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться использовать фразы-клише в зависимости от коммуникативной ситуации: приветствие коллеги и вышестоящего, извинение, просьба, прощание.

П и с ь м о : прописи рядов са-та азбук хирагана и катакана. Лексика, соответствующая теме «Знакомство».

Г р а м м а т и к а : союз と, части речи в японском языке, запись катаканой (прод.).

### 3. Азбука: ряды на-ха

С о ц и а л ь н а я иерархия в японском обществе: отношения выше с т о я щ и й - равный-нижестоящий, система «свой-чужой». Указательные местоимения (косоадо-котоба) и их социально-этикетная роль.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: изучить основы социальной иерархии в Японии и ее влияние на язык, научиться составлять простые предложения с указательными местоимениями (косоадо-котоба).

П и с ь м о : прописи рядов на-ха азбук хирагана и катакана. Обиходная лексика: цвета, предметы, места, еда.

Г р а м м а т и к а : ханнигори, союз *の*, указательные местоимения косоадо-котоба, запись катаканой (прод.).

### 4. А з б у к а : ряды ма-я

Л и ч н ы е местоимения и числительные. Как назвать время по-японски. Ведение диалога на тему «Время»: обращение к незнакомцу с просьбой узнать время и выражение благодарности.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: ознакомиться с личными местоимениями и числительными и в речи, научиться узнавать время на японском языке.

П и с ь м о : прописи рядов ма-я азбук хирагана и катакана. Лексика по теме «Время».

Г р а м м а т и к а : сочетание *やゆよ* с согласными, союз *の* (нюансы), запись катаканой (прод.).

### 5. Азбука: ряды ра-ва

К а к п р е д с т а в и т ь себя и назвать свой возраст, должность, профессию и национальность. Как представить другого человека и задавать вопросы при знакомстве.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться называть и спрашивать имя, возраст, род деятельности и национальность у с о б е с е д н и к а .

П и с ь м о : прописи рядов ра-ва азбук хирагана и катакана.

Г р а м м а т и к а : *は* с согласными, союз *の* (нюансы).

### 6. Основы японской иероглифики и синтаксиса

И с т о р и я иероглифики, группы иероглифов, основные понятия: онные и кунные чтения, фуригана, окуригана, ключ. Знакомство со структурой бумажных и электронных иероглифических словарей. Основы синтаксиса: структура простых предложений с именным сказуемым. Чтение и перевод диалогов и монологов (практика синтаксиса).

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться представлять себя и отвечать на вопросы о возрасте, должности, месте работы или учебы и национальности.

П и с ь м о : первые наиболее частотные иероглифы.

Г р а м м а т и к а : уровни вежливости, структура предложения, падежный показатель は, частицы, отрицательные и вопросительные предложения, косоадо-котоба (нюансы), суффиксы множественного числа.

## 7. Знакомство

П о в т о р е н и е старого материала. Описание внешности и характера людей, описание мест и окружающего пространства (шумный, спокойный, многолюдный и пр.). Обучение набору японских символов (кана и кандзи) на обычной клавиатуре.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться представлять знакомых (имя, возраст, характер, национальность, должность) по-японски, описывать места.

П и с ь м о : новая лексика и иероглифика, связанные с описанием внешности и характера.

Г р а м м а т и к а : союз 〇 (прод.), косоадо-котоба (прод.), предикативные и полупредикативные прилагательные, суффиксы множественного числа (прод.), составные слова, айдзути, вербальный этикет при обращении.

## 8. Покупки

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться вести диалог с продавцом и покупателем, заказывать услуги и покупать товары, спрашивать стоимость товаров.

П и с ь м о : новая иероглифика по теме «Покупки».

Г р а м м а т и к а : прилагательные в отрицательной форме, наречия.

## 9. Глаголы в японском языке

З н а к о м с т в о с японскими глаголами и их лексико-грамматическими особенностями. Изучение спряжений глаголов, глагольных основ и настоящее-будущего времени.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: ознакомиться с японской фонетикой (углубленно), научиться различать виды япон с к о й тонизации, научиться использовать правильную интонацию в предложениях и фразах-клише.

П и с ь м о : новая лексика и иероглифика, связанная с базовыми глаголами в нстояще-будущем времени: читать, говорить, покупать, сегодня, завтра, скоро и пр.

Г р а м м а т и к а : глаголы в настоящее-будущем времени, спряжения глаголов, именные показатели, структура предложения (нюансы).

## 10. Назначение встречи

К а к назначить дату и время встречи при личной встрече, по телефону и через переписку. Как составить расписание на день. О б у ч е н и е телефонному и письменному этикету.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться назначать встречу в устном и письменном виде, научиться составлять расписание, используя пройденные глаголы.

П и с ь м о : новая лексика и иероглифика по теме «Назначение встречи».

Г р а м м а т и к а : количественные числительные и крупные числа, счетные суффиксы, интонация предложений.

### 11. Расписание и планы

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться описывать по-японски ежедневную рутину, планы и расписание (тема «Назначение даты встречи» в учебнике «Гэнки»).

П и с ь м о : новая лексика и иероглифика по теме «Расписание»: часы и минуты, времена суток и пр.

Г р а м м а т и к а : падежные показатели は и が (нюансы), японский календарь и система датировки в Японии.

### 12. Сезоны

М е с я ц ы и времена года. Японский календарь: особенности, праздники, влияние сезонов на общество. Как спросить у незнакомца дорогу.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: узнать особенности японского календаря и системы времяисчисления, научиться описывать/спрашивать дорогу.

П и с ь м о : новая иероглифика и лексика по теме «Сезоны» - времена года, погода, одежда и пр.

Г р а м м а т и к а : падежные показатели и частицы (нюансы), отрицательные предложения (прод.), глаголы направления 行く/来る.

### 13. Приглашение

К а к позвать друга на мероприятие. Семья: как по-японски называются чл е н ы семьи, как представить свою семью и как названия родственников связаны с системой «свой-чужой». Повторение всего пройденного материала за семестр. Анализ русско-японских ситуаций межкультурного диалога и путей разрешения межкультурных конфликтов (перез е н т а ц и я ). Решение тестовых заданий в формате «Норёку Сикэн» уровня N5.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: научиться приглашать куда-либо с соблюдением речевого и невербального этикета, научиться рассказывать о своей/чужой семье с соблюдением этикета.

П и с ь м о : новая лексика и иероглифика по темам «Приглашение» и «Семья».

Г р а м м а т и к а : побудительный залог, срединная форма прилагательных, частицы и союзы (нюансы).

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

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Природные системы и безопасное освоение Арктики**

### **Японский язык (уровень А2)**

#### **Цель дисциплины:**

Цель преподавания и изучения японского языка заключается в формировании и развитии межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне А2 для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- межкультурная компетенция: общая способность распознавать условия и особенности межкультурной ситуации, избирать конкретные тактики ее ведения с позиции равного статуса двух взаимодействующих культур;
- лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и использовать в вербальной коммуникации грамматически и синтаксически правильных форм;
- социолингвистическая компетенция: умение выбирать оптимальные лингвистические формы, способы языкового выражения в зависимости от коммуникативной цели говорящего и других конкретных межкультурных условий высказывания;
- социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, умение управлять межкультурной ситуацией, владение соответствующими стратегиями;
- дискурсивная (речевая) компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение планировать и строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- стратегическая (компенсаторная) компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач и компенсировать недостаток знаний или навыков при ведении межкультурной коммуникации;
- компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция: 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:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции Японии;
- события из области истории, культуры, политики, социальной жизни Японии;
- основные особенности и различия письменной и устной японской речи;
- основные фонетические, лексико–грамматические, стилистические особенности японского языка и аналогичные особенности в родном языке;
- социальную специфику японской и родной культур.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;
- реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в фонетической, лексико–грамматической, синтаксической и стилистической системах родного и японского языка;
- выявлять условия и особенности межкультурной коммуникативной ситуации;
- прогнозировать возможный межкультурный конфликт и выбирать тактику его разрешения;
- пользоваться специализированными Интернет–ресурсами и компьютерными технологиями (в т.ч. иностранными), направленными на поиск информации языкового и культурного характера;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость, дружелюбие, готовность и желание помочь при общении с представителями другой культуры;
- самостоятельно добывать новые знания межкультурного характера и использовать их на практике;
- критически осознавать иноязычную и родную культуры, давать им самостоятельную интерпретацию и оценку.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией, включая основные субкомпетенции, в разных видах речевой и неречевой деятельности на элементарном уровне,
- различными межкультурно–коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- стратегиями культурной саморефлексии, т.е. стратегиями, дающими критический взгляд на культуры для их последующей интерпретации и оценки;
- базовыми навыками ведения межкультурной коммуникации в рамках принятого вербального и невербального этикета;
- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- Интернет–технологиями для выбора оптимального режима получения информации;
- презентационными технологиями для сообщения информации.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Погода

Повторение пройденного материала. Описание погоды и времен года. Знакомство с географией Японии: основные города, префектуры, острова. Знакомство с лексикой по теме: прогноз погоды, дождливый и пр. Сравнительная и превосходная степень прилагательных.

Коммуникативные задачи: описывать погоду и времена года по–японски. Уметь составлять высказывания с прилагательными в сравнительной и превосходной степени.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме «Погода».

Грамматика: сравнительная и превосходная степень прилагательных. Глагол *なる*. Нюансы употребления десяти главных падежных показателей.

#### 2. Экскурсия

Д о с т о п р и м е ч а т е л ь н о с т и Японии и России: как в культурно–исторических памятниках отражается менталитет японцев и русских. Чтение текстов с последующим разбором японского вербального этикета и типичных фраз–клише во время прогулки с разными по статусу собеседниками. Как спросить и указать дорогу: коммуникативные упражнения. Пространственные и временные послелогои. Пословицы и поговорки с лексикой по тем е .

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: уметь описывать окружающее пространство и местоположение предмета, дорогу по карте. Уметь рассказывать об особенностях географии Японии в сравнении с географией России.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме (лево, право, в е р х , низ и пр.).

Г р а м м а т и к а : глаголы ある и いる. Выражение неопределенности. Временные и пространственные послелогои. Употребление падежных показателей после местоимений.

### 3. Распорядок дня

У г л у б л е н н о е изучение японского летоисчисления и особенностей японского календаря. Дни недели, месяцы, годы и традиционные календарные эпохи. Срединная форма глаголов и описание распорядка дня с перечислением нескольких однородных сказуемых. Вежливая просьба и правила ведения диалога с целью выбора подходящего времени для в с т р е ч и .

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: уметь описывать распорядок дня, назначать встречу и точное время.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме «Дни недели».

Г р а м м а т и к а : срединная форма глаголов. Мягкое повеление с глаголом ください. Временное значение показателя に.

### 4. Транспорт

О с о б е н н о с т и транспортной системы в Японии. Как вести себя во время пользования общественным транспортом в Японии. Образование простых форм прошедшего времени у глаголов. Составление подчиненных предложений со значением условия. Нюансы употребления временных послелогов. Выражение предположения с помощью でしょう.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: уметь описывать транспортную систему Японии и сравнивать ее с российской транспортной системой, составлять сложноподчиненные предложения со значением.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме «Транспорт».

Г р а м м а т и к а : сложноподчиненные предложения с использованием союза と.

### 5. Гардероб

О п и с а н и е внешнего вида человека, наименования предметов гардероба и цветовые обозначения. Традиционная и современная японская одежда, ее история и отличия японской моды от европейской. Глаголы «надевать», «носить» и «снимать», используемые с разными предметами одежды. Длительный вид глаголов. Как выразить попытку совершить действие. Знакомство с субстантиваторами.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: уметь описывать свой и чужой внешний вид, вкусы при выборе одежды, обуви и аксессуаров.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме («одежда», «надевать» и пр.).

Г р а м м а т и к а : длительный вид глаголов. Конструкция て見る, субстантиваторы.

### 6. Телефонный разговор

Э т и к е т ведения телефонного разговора: как здороваться, представляться и прощаться по телефону в повседневной и деловой обстановке. Как обсудить планы и

назначить встречу по телефону. Прошедшие формы прилагательных. Выражение долженствования и потенциальный залог. Субстантиваторы (продолжение). Ролевые коммуникативные игры по теме.

Коммуникативные задачи: уметь вести диалог по телефону в соответствии с этикетом, уметь соглашаться и отказываться на просьбы.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («вопрос», «ответить» и пр.).

Грамматика: потенциальный залог. Конструкция *なければなりません* с разными частями речи. Субстантиваторы (продолжение). Нейтрально-вежливые и разговорные прошедшие формы прилагательных.

## 7. Прогулка с другом

Углубленное изучение вербального и невербального этикета во время диалога при личной встрече в неформальной обстановке. Продолжение изучения лексики по теме «Погода». Как вежливо попросить разрешения, согласиться или запретить что-либо. Ролевые коммуникативные игры по теме.

Коммуникативные задачи: уметь вежливо просить дозволения, а также выразить разрешение или запрет в устной и письменной форме.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («фотография», «пасмурный», «ясный» и пр.).

Грамматика: падежный показатель *ремы*. Выражение вежливой просьбы, разрешения и запрещения.

## 8. Японский сервис

Японский сервис: чем известна сфера обслуживания в Японии и как ведут себя клиенты и работники сферы обслуживания. Как вести себя в японском магазине, как планировать и совершать покупки в Японии.

Коммуникативные задачи: уметь рассказывать по-японски об особенностях японского сервиса, вести диалог с целью запланировать с другом поход в магазин.

Письмо: иероглифика, соответствующая теме («покупатель», «магазин», «продажа» и т.д.).

Грамматика: отрицательные формы прилагательных. Выражение желания через конструкции с *ほしい*. Выражение совета через конструкцию *ほうがいい*. Ограничительные частицы. Перечисление нескольких однородных именных членов предложения.

## 9. В японской семье

Особенности устройства японских семей через призму языка и культуры. Традиционный японский дом: архитектура, история и этикет. Как живут современные японцы в больших городах; сравнения японского и российского дома. Пословицы и поговорки, связанные с атрибутами традиционного японского дома.

Выражение одновременности двух действий и сомнений, неопределенности. Глаголы: простые разговорные формы и срединная форма в отрицательной форме. Косвенная речь.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: уметь рассказывать о своей и спрашивать о чужо й семье, вести диалог при знакомстве с японской семьей.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме («семья», «династия» и пр.).

Г р а м м а т и к а : предложения с たり / -だり . Отрицательная срединная форма глаголов. Косвенная речь. Одновременность двух действий с по м о щ ь ю ながら .

#### 10. Японская кухня

Я п о н с к и й этикет: как вести себя за столом, как правильно есть японские блюда. Сравнение особенностей японской и русской кухни. Пословицы и поговорки, связанные с японской кухней. Условные предложения. Выражение намерения сове р ш и т ь действия и предположения. Продолжение изучения косоадо–котоба и падежных показателей. Ролевые коммуникативные игры по теме.

К о м м у н и к а т и в н ы е задачи: уметь рассказывать об особенностях русской и японской кухни, рассказывать и расспрашивать о вкусовых предпочтениях.

П и с ь м о : иероглифика, соответствующая теме («рыба», «мясо», «вкус» и пр.).

Г р а м м а т и к а : конструкция ことがある . Конструкции для выражения намерения совершить действия. Условные предложения (продолжение).