

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Проректор по учебной работе**

**А.А. Воронов**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Экономика и наукоемкие технологии
<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Космические технологии Физтех-школа Аэрокосмических Технологий учебно-научный центр гуманитарных и социальных наук
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Количество контрольных работ, заданий: 3

Программу составили:

Ю.Н. Волков, канд. физ.-мат. наук, доцент, руководитель департамента

В.Б. Киреев, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент

Е.А. Старостин, ассистент

Программа обсуждена на заседании учебно-научного центра гуманитарных и социальных наук 26.08.2022

## **Аннотация**

В современных условиях экономического развития теоретические постулаты нужно применять с осторожностью. Экономика страны, как и вся мировая экономика, не находится в состоянии равновесия. Многочисленные внешние факторы, рост и замедление темпов инфляции, постоянные научно-технические новшества выводят экономику из состояния равновесия, что значительно усложняет экономический анализ и прогнозирование развития.

При принятии решений экономическими агентами часто возникают ситуации, которые в теории игр описываются как равновесные (по Нэшу, по Парето). Они наблюдаются при производстве и распределении как частных благ, так общественных. При внедрении инноваций на предприятиях могут возникать и внешние эффекты (положительные и отрицательные), также являющиеся предметом нашего рассмотрения.

Эффективность и оптимизация по-прежнему являются ключевыми понятиями в сфере прикладной экономики, хотя и наблюдается их отход на второй план в политизированной, а порой и недобросовестной деятельности администраторов и менеджеров.

На основании определения эффективности продуктов и технологий и анализа технико-экономических ограничений для её повышения появляется практическая возможность для сравнительного анализа эффективности соответствующих потребительских продуктов, объектов техники и технологий и возможность не только качественной, но и количественной оценки перспектив их модернизации и выбора оптимального режима их использования

Знакомство с правовыми формами предприятий, производственным процессом, производственной программой, налоговыми отчислениями.

В макроэкономическом анализе дается обзор проблем (экономический рост, занятость, инфляция, бедность, экология) и основных направлений экономической мысли и роли государства в макроэкономическом регулировании (кейнсианство и монетаризм).

Валютные курсы. Бреттон-Вудское соглашение о роли доллара как основной международной валюты. Прогнозирование валютного курса и инфляции для РФ методами математического моделирования: простые регрессионные уравнения и балансовые модели.

На модели Солоу, демонстрируется зависимость темпов роста экономики в долгосрочном периоде от начального фазового состояния (душевая капиталовооруженность), роста населения и темпов НТП. Качественные выводы согласуются с результатами экономического роста индустриально развитых стран.

Модели Леонтьева демонстрируют взаимозависимости отраслей и видов экономической деятельности и, как следствие, влияние этих «скрытых» факторов на темпы экономического роста. Такие модели адаптированы к оцениванию эффективности научно-технических новшеств.

## **1. Цели и задачи**

### **Цель дисциплины**

Цель дисциплины «Экономика и наукоёмкие технологии» – формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных интегральных компетенций магистра и конкретных знаний умений, и навыков в области экономики наукоёмких технологий (НТ), организации и управления НТ, включая некоторые вопросы регулярного и проектного менеджмента в сфере науки и высоких технологий, вопросы инновационной деятельности.

Цель данной дисциплины также состоит в формировании представлений:

- об устойчивых связях результативности научно-технической и инновационной деятельности с экономическими реалиями и о необходимости учёта и использования экономических и организационно-управленческих аспектов в своей профессиональной деятельности;
- об экономических основах планирования и организации научных исследований и научно-технических разработок (НТР);
- о методах разработки и реализации инновационных проектов и методах управления научными исследованиями и НТР.

### **Задачи дисциплины**

- Знакомство студентов с теоретическими экономическими основами и практическими вопросами управления научно-техническими разработками (НТР) и инновационной деятельностью;

- освоение студентами подходов и методов системного экономического анализа сложных, комплексных, междисциплинарных проблем, к которым, в частности, относятся оценки эффективности продуктов и технологий, являющихся результатами научно-технических разработок (НТР) и оценка перспектив развития направлений новых научных исследований и НТР;
- освоение студентами базовых знаний (понятий, закономерностей, концепций, методов и моделей) в области экономики наукоёмких технологий;
- развитие у студентов представлений о связях и возможностях использования гуманитарных, социальных, экономических и естественнонаучных, качественных и количественных подходов и методов при анализе и решении задач разработки, развития и использования наукоёмких технологий;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области планирования и организации научных исследований регулярного и проектного менеджмента в сфере науки и высоких технологий, инновационной деятельности и защиты интеллектуальной собственности;
- формирование представлений у студентов о роли экономических и организационно-управленческих аспектов в своей профессиональной научно-технической и инновационной деятельности;
- формирование у студентов представлений о значимости личной жизненной позиции и индивидуального поведения для обеспечения индивидуальной и коллективной безопасности.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области физико-математических наук	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Методы и подходы для оценки эффективности и для сравнительного анализа эффективности потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- что такое научно-техническая разработка (НТР), инновация, инновационный проект, экономическую сущность инновации, как оценивать характеристики и перспективы конкретной инновации.
- основные требования, предъявляемые к инновационному проекту (ИП) и документам, регламентирующим и описывающим его планирование и выполнение на различных этапах разработки и реализации (Инновационное предложение, научно-техническая сущность инновации, бизнес-модель ИП, бизнес-план ИП, аналитические материалы по итогам выполнения отдельных этапов ИП и/или решения отдельных задач выполнения ИП, экспертные заключения на различных этапах реализации ИП и т.п.).
- как работает рынок инвестирования, что такое инвестиционные фонды, частные инвесторы и др., какие у них основные критерии для выдачи инвестирования и каких результатов они ожидают от инвестиций;
- основные характеристики, и методы оценки эффективности инвестиционных проектов;
- основные экономические характеристики необходимые для описания состояния и деятельности фирмы;
- основы анализа влияния внешних, в том числе макроэкономических факторов на научно-технические разработки (НТР) и инновационные проекты и основные взаимосвязи, и взаимозависимости экономических и финансовых показателей.

уметь:

- Строить модели для адекватного технико-экономического описания потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- проводить оценки эффективности и сравнительный анализ эффективности потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- грамотно формулировать технико-экономические предложения (в том числе инновационные идеи и предложения) в устной и письменной форме, выявлять заинтересованных лиц (стейкхолдеров), имеющих отношение к его реализации и учитывать их интересы при подготовке соответствующих предложений и проектов;
- анализировать технико-экономические перспективы инновационных предложений и инновационных проектов на различных этапах их реализации.
- строить и обосновывать свои модели инвестирования и разрабатывать инвестиционные предложения для различных инвесторов, в том числе и для инвестиционных компаний;
- определять стратегические цели фирмы в зависимости от реализованной идеи;
- проектировать финансово-экономические параметры фирмы необходимые для достижения поставленных стратегических целей и планировать пути их достижения.

владеть:

- Основами анализа перспективности конкретных направлений научных исследований и разработок и методами выявления задач, требующих решения для обеспечения повышения эффективности проводимых разработок;
- основами планирования, разработки и реализации инновационных проектов;
- основами оценки бизнеса с учётом стоимости ОИС и НМА;
- основами построения математических моделей для макроэкономического анализа экономического развития, а также для анализа влияния внешних экономических условий на организацию НТР и выполнение инновационных проектов.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Основные постулаты экономической теории и их роль в экономической жизни: общее экономическое равновесие (Вальрас); Парето-эффективность; равновесные стратегии при принятии решений; принципы оптимизации на микро и макро уровнях		4		2
2	Оценка эффективности продуктов и технологий, являющихся результатами научно-технических разработок. Оценка перспектив развития направлений новых научных исследований и разработок		4		2
3	Организация финансирования научно-технических разработок и инновационных проектов. Инвестиции и оценка эффективности инвестиционных проектов и бизнеса предприятия		6		3

4	Фирма как бизнес-единица, осуществляющая, процессы производства продуктов и результатов НТР. Финансово-экономические параметры деятельности фирмы и ведения бизнеса		4		3
5	Макроэкономическая политика государства. Научно-техническая деятельность и экономическое развитие. Модели роста Солоу, Леонтьева. Качественные выводы из модели и их подтверждение на практике		6		3
6	Бизнес игра: Оценка эффективности ведения бизнеса в сфере наукоёмких технологий		6		2
Итого часов			30		15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

##### Семестр: 2 (Весенний)

1. Основные постулаты экономической теории и их роль в экономической жизни: общее экономическое равновесие (Вальрас); Парето-эффективность; равновесные стратегии при принятии решений; принципы оптимизации на микро и макро уровнях

В современных условиях экономического развития теоретические постулаты нужно применять с осторожностью. Экономика страны, как и вся мировая экономика, не находится в состоянии равновесия. Многочисленные внешние факторы (шоковые воздействия), рост и замедление темпов инфляции, постоянные научно-технические новшества выводят экономику из состояния равновесия, что значительно усложняет экономический анализ и прогнозирование развития.

При принятии решений экономическими агентами часто возникают ситуации, которые в теории игр описываются как равновесные (по Нэшу, по Парето). Они наблюдаются при производстве и распределении как частных благ, так общественных. При внедрении инноваций на предприятиях могут возникать и внешние эффекты (положительные и отрицательные), также являющиеся предметом нашего рассмотрения.

Эффективность и оптимизация по-прежнему являются ключевыми понятиями в сфере прикладной экономики, хотя и наблюдается их отход на второй план в политизированной, а порой и недобросовестной деятельности администраторов и менеджеров.

2. Оценка эффективности продуктов и технологий, являющихся результатами научно-технических разработок. Оценка перспектив развития направлений новых научных исследований и разработок

Эффективность потребительских продуктов, объектов техники и технологий определяется отношением полезного эффекта от их использования к величине приведённого (дисконтированного) потока измеренных в физических или денежных единицах затрат ресурсов на создание соответствующих объектов техники и технологий, на их эксплуатацию, поддержание их функционирования и затрат на их утилизацию по окончании срока службы.

На основании определения эффективности продуктов и технологий и анализа технико-экономических ограничений для её повышения появляется практическая возможность для сравнительного анализа эффективности соответствующих потребительских продуктов, объектов техники и технологий и возможность не только качественной, но и количественной оценки перспектив их модернизации и выбора оптимального режима их использования

Будут рассмотрены способы построения и примеры необходимых для проведения оценок эффективности технико-экономических описаний потребительских продуктов и объектов техники и технологий.

### 3. Организация финансирования научно-технических разработок и инновационных проектов. Инвестиции и оценка эффективности инвестиционных проектов и бизнеса предприятия

Рассматривается, как на различных этапах реализации НТР и инновационного проекта может быть организовано их финансирование, и кто может выступить в качестве инвестора.

Работа различных инвесторов, в частности, инвестиционных фонд, цели, под которые они выдают инвестиции и что ожидают получить взамен.

Рассматриваются основные методики, применяемые для оценки эффективности инвестиций и инвестиционных проектов и практика их проведения.

Будут рассмотрены способы организации НТР. Особое внимание будет уделено такой форме организации как инновационный проект. Будут рассмотрены этапы НТР и инновационного проекта и задачи, решаемые на каждом из них.

### 4. Фирма как бизнес-единица, осуществляющая, процессы производства продуктов и результатов НТР. Финансово-экономические параметры деятельности фирмы и ведения бизнеса

Знакомство с правовыми формами предприятий, производственным процессом, производственной программой, налоговыми отчислениями, организацией бухгалтерского учета.

Обзор основных стратегических целей фирмы и ключевых бизнес процессов для достижения стратегических целей. Например, первый год бесплатного пользования, а после 30 рублей арендной платы в год и нет рекламы, или бесплатная программа, но есть реклама. Один и тот же сервис, но разные подходы к бизнесу, разные стратегические цели. В первом случае компания, ориентировалась на максимизацию числа пользователей для получения инвестирования, во втором случае – на максимизацию прибыли с сервиса.

Критерии выбора стратегических целей в зависимости от реализуемой идеи; ключевые финансовые и экономические параметры, практика разработки финансово-экономических процессов; особенности деятельности фирм, специализирующихся на производстве наукоёмкой и высокотехнологичной продукции.

### 5. Макроэкономическая политика государства. Научно-техническая деятельность и экономическое развитие. Модели роста Солоу, Леонтьева. Качественные выводы из модели и их подтверждение на практике

Речь идет о наиболее сложных темах, изучаемых в макроэкономической теории. На модели Солоу, демонстрируется зависимость темпов роста экономики в долгосрочном периоде от начального фазового состояния (душевая капиталовооруженность), роста населения и темпов НТП. Качественные выводы согласуются с результатами экономического роста индустриально развитых стран. На основе экономической статистики макроэкономического развития студенты могут оценить степень удаления начального фазового состояния экономики выделенной страны от так называемой магистрали развития (режим самоподдерживаемого развития с оптимальным уровнем капиталовооруженности).

Модели Леонтьева демонстрируют взаимозависимости отраслей и видов экономической деятельности и, как следствие, влияние этих «скрытых» факторов на темпы экономического роста. Такие модели хорошо адаптированы к оцениванию эффективности научно-технических новшеств.

### 6. Бизнес игра: Оценка эффективности ведения бизнеса в сфере наукоёмких технологий

Есть 8 предприятий, мер города и лидер профсоюза. Все игроки связаны одним общим – озером. Прибыль предприятия зависит от чистоты озера, также, как и от переизбрания мэра. Каждый игрок стремится максимизировать свою прибыль, включая мэра, но из-за влияния принятых решений на состояние озера решение каждого игрока сильно влияет на решения других.

Цель игры – дать представлению участникам о рынке конкуренции наукоемких технологий, где с одной стороны каждый участник максимизирует свою прибыль, не заботясь о других участниках, с другой стороны без взаимоотношений с другими участниками невозможно обойтись, т.к. их решения влияют на твою прибыль. Например, когда вышел Windowsphone для телефонов от Microsoft, перед многими компаниями встал выбор: Работать с данной платформой или нет, растить специалистов самим или ждать выпускников из вузов? Как поведут себя ключевые конкуренты на данном рынке?

## **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- А) Учебная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором и экраном.
- Б) Обеспечение работы студентов за счёт доступа к сети Интернет, электронным ресурсам библиотеки МФТИ и возможностью предоставления электронного раздаточного материала по курсу.

## **6. Перечень рекомендуемой литературы**

### Основная литература

1. Экономика : Общий курс: (фундаментальная теория экономики [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Войтов .— 8-е изд., перераб. и доп. — М : Дашков и К', 2004 .— 600 с.

### Дополнительная литература

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.consultant.ru/popular/okrsred/> – сайт законодательных и нормативных материалов.
2. <http://www.gks.ru/> – сайт Госкомстата.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

На лекционных занятиях демонстрируются презентации с помощью мультимедийных технологий.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся могут использовать информационные ресурсы.

Обучающимся предоставляются электронные материалы для самоподготовки.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Раздаточный материал по курсу в электронном виде.
2. Комплект материалов в электронном виде для проверки знаний, обучающихся по дисциплине

Для успешного освоения курса, помимо посещения семинаров, от студентов требуется самостоятельная работа для подготовки к контрольным работам и для выполнения курсовой работы.

Обязательным условием допуска к зачёту является успешная сдача курсовой работы.

Студенты, успешно выполнившие все формы промежуточного контроля: посещение занятий (не менее 2\3), контрольные работы и защиту курсовой работы могут получить зачёт на основании работы в семестре. Остальные сдают зачёт, включающий письменную и устную часть.

#### Требования к курсовой работе

1. Курсовая работа представляет собой один из вариантов конкретного задания: подготовки технико-экономического обоснования НТР, подготовку бизнес-предложения инновационной разработки, подготовку бизнес-плана инновационной разработки или его раздела (разделов), подготовку раздела маркетингового исследования по оценке перспектив создания новых продуктов на базе НТР, или по оценке перспектив развития новых научно-технических направлений, подготовка заявок (их разделов) на получение грантов и на другое конкурсное финансирование научных и инновационных проектов и т.п.
2. Тема курсовой работы может быть предложена преподавателем, каждому студенту индивидуально или небольшому творческому коллективу (два – три студента с чётким выделением, той части курсовой работы, которая подготовлена каждым автором) или предлагается самими студентами, но обязательно предварительно должна быть согласована с преподавателем).
3. Курсовая работа должна быть представлена в напечатанном виде, а электронная версия должна быть заранее выслана на указанный преподавателем электронный адрес (в формате Word шрифт Times New Roman 12).
4. Курсовая работа обязательно должен иметь титульный лист и список использованной литературы, включая все интернет ссылки с указанием авторов и названий использованных материалов
5. Все количественные, иллюстративные и фактические данные, приведённые в курсовой работе, должны быть документированы и снабжены соответствующими ссылками на использованные источники, приложены все необходимые расчёты и количественные оценки, выполненные авторами работы.
6. В курсовой работе обязательно должны быть отражены идеи и обоснованные выводы авторов.

1. Новоселов, С.В. Теоретическая инноватика: научно-инновационная деятельность и управление инновациями : учеб. пособие. [Электронный ресурс] / С.В. Новоселов, Л.А. Маюрникова. — Электрон. дан. — СПб.: ГИОРД, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91630>
2. Щербаков, В.Н. Инвестиции и инновации: Учебник. [Электронный ресурс] / В.Н. Щербаков, К.В. Балдин, А.В. Дубровский, Ю.В. Мишин. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2017. — 658 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91224>
3. Бугаев А.С., Киреев В.Б, Шешин Е.П., Колодяжный А.Ю., Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) // Успехи физических наук т. 185, №8, август 2015 г., с. 853 – 883. (электронный ресурс кафедры)
4. <http://www.consultant.ru/popular/okrsred/> – сайт законодательных и нормативных материалов
7. <http://www.gks.ru/> – сайт Госкомстата.

#### б) Дополнительная литература

1. П. Л. Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика (4-е издание, переработанное и дополненное). — М.: Дело, 2008.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я редакция). М.: Экономика, 2000.
3. А. В. Киреева Правовые основы инновационной деятельности в Российской Федерации. — М.: МФТИ 2007 (библиотечный ресурс кафедры)
4. Леонтьев Б.Б., Мамаджанов Х.А., Алексеев В.И. Инвентаризация и ведение реестра нематериальных активов предприятия. — М.: ИНИЦ «Патент», 2008.
5. Леонтьев Б.Б., Мамаджанов Х.А. Основы оценки интеллектуальной собственности в России (2-е издание переработанное и дополненное). — М.: ИНИЦ «Патент», 2007
6. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов: Пер. С англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004.
7. Леонтьев Б.Б., Мамаджанов Х.А. Принципы и подходы к оценке интеллектуальной собственности и нематериальных активов. — М.: Изд-во «РИНФО», 2003.



8. Роберт Рейли, Роберт Швайс. Оценка нематериальных активов. Пер. с англ. – М.: ИД «Квинто-Консалтинг», 2005.
9. Леонтьев Б.Б., Мамаджанов Х.А. Основы оценки интеллектуальной собственности в России. – М.: ИНИЦ Роспатента, 2006.
10. Дамодаран Асват. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов. Пер. с англ. –М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
11. В.И. Зинченко, Н.Н. Минакова Коммерциализация научных разработок. Теория и региональная практика. Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2005.
12. Кундышева, Е.С. Математические методы и модели в экономике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2017. — 286 с. — Режим доступа:<http://e.lanbook.com/book/91232>
13. Левина Е. А., Покатович Е. В. Микроэкономика: промежуточный уровень. Сборник тестовых заданий. М.: Знак, 2014.
14. 2. Левина Е., Покатович Е. Микроэкономика: задачи и решения. М.: ГУ-ВШЭ, 2008.
15. Пиндайк Р.С., Рубинфельд Д.Л. Микроэкономика. Москва: Дело, 2000.
16. Сакс Дж., Ларрен Ф. Макроэкономика: глобальный подход / Пер. с англ. М.: Дело, 1995.
17. Мэнкью Н.Г. Макроэкономика / Пер. с англ. М.: Изд-во МГУ, 1994.
18. Фридман А.А. Макроэкономика. Конспект лекций в МФТИ: сайт МФТИ — <http://fizteh.ru> , сайт: ИЭПП — <http://www.iet.ru>.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Космические технологии Физтех-школа Аэрокосмических Технологий учебно-научный центр гуманитарных и социальных наук
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет

**Разработчики:**

Ю.Н. Волков, канд. физ.-мат. наук, доцент, руководитель департамента  
В.Б. Киреев, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент  
Е.А. Старостин, ассистент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области физико-математических наук	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Экономика и наукоемкие технологии» обучающийся должен:

### знать:

- Методы и подходы для оценки эффективности и для сравнительного анализа эффективности потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- что такое научно-техническая разработка (НТР), инновация, инновационный проект, экономическую сущность инновации, как оценивать характеристики и перспективы конкретной инновации.
- основные требования, предъявляемые к инновационному проекту (ИП) и документам, регламентирующим и описывающим его планирование и выполнение на различных этапах разработки и реализации (Инновационное предложение, научно-техническая сущность инновации, бизнес-модель ИП, бизнес-план ИП, аналитические материалы по итогам выполнения отдельных этапов ИП и/или решения отдельных задач выполнения ИП, экспертные заключения на различных этапах реализации ИП и т.п.).
- как работает рынок инвестирования, что такое инвестиционные фонды, частные инвесторы и др., какие у них основные критерии для выдачи инвестирования и каких результатов они ожидают от инвестиций;
- основные характеристики, и методы оценки эффективности инвестиционных проектов;
- основные экономические характеристики необходимые для описания состояния и деятельности фирмы;
- основы анализа влияния внешних, в том числе макроэкономических факторов на научно-технические разработки (НТР) и инновационные проекты и основные взаимосвязи, и взаимозависимости экономических и финансовых показателей.

### уметь:

- Строить модели для адекватного технико-экономического описания потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- проводить оценки эффективности и сравнительный анализ эффективности потребительских продуктов и объектов техники и технологии;
- грамотно формулировать технико-экономические предложения (в том числе инновационные идеи и предложения) в устной и письменной форме, выявлять заинтересованных лиц (стейкхолдеров), имеющих отношение к его реализации и учитывать их интересы при подготовке соответствующих предложений и проектов;
- анализировать технико-экономические перспективы инновационных предложений и инновационных проектов на различных этапах их реализации.
- строить и обосновывать свои модели инвестирования и разрабатывать инвестиционные предложения для различных инвесторов, в том числе и для инвестиционных компаний;
- определять стратегические цели фирмы в зависимости от реализованной идеи;
- проектировать финансово-экономические параметры фирмы необходимые для достижения поставленных стратегических целей и планировать пути их достижения.

### владеть:

- Основами анализа перспективности конкретных направлений научных исследований и разработок и методами выявления задач, требующих решения для обеспечения повышения эффективности проводимых разработок;
- основами планирования, разработки и реализации инновационных проектов;
- основами оценки бизнеса с учётом стоимости ОИС и НМА;
- основами построения математических моделей для макроэкономического анализа экономического развития, а также для анализа влияния внешних экономических условий на организацию НТР и выполнение инновационных проектов.

### 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Перечень типовых курсовых работ и заданий (не допускается более 2-х):

(в том числе типовых тем рефератов или обзоров литературы по теме)

1. Научно-техническое и/или технико-экономическое обоснование НИР (по профилю НИР студента, например, его магистерской работы).
2. Бизнес предложение инновационной разработки (по теме НИР студента или на основе современной научно-технической публикации).
3. Бизнес план реальной или учебной (модельной) инновационной разработки (его раздел или разделы).
4. Маркетинговое исследование перспектив создания нового продукта (новых продуктов) на базе НТР (на основе современной научной публикации или разработки научного коллектива, где студент выполняет свою НИР)
5. Обоснование (оценка перспектив) развития нового научно-технического направления (например, в области научных интересов студента).
6. Подготовка заявки (её разделов) на получение гранта или на другое конкурсное финансирование научных и инновационных проектов.
7. Патентное исследование (его часть) по теме НИР студента с анализом сравнительной эффективности выявленных объектов (объекта) интеллектуальной собственности и их аналогов по теме НИР.
8. Реферат или литературный обзор (его часть) по теме НИР студента или по выбранному направлению исследований с анализом сравнительной эффективности альтернативных научных направлений (и/или методов) исследования, направленных на решение аналогичной задачи.
9. Экспертное заключение (его раздел или разделы) на конкурсное предложение научной или инновационной работы (в том числе, возможно, на реальную конкурсную заявку или на курсовую работу другого студента).

Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений и навыков:

Пример типовой контрольной работы №1 (типовых вопросов для контрольной)

1. Обоснуйте Ваш выбор предлагаемой темы курсовой работы и перспективы развития научно-технического или инновационного направления, рассматриваемого Вами.
2. Опишите детальную структуру и подробный план выполнения предложенной Вами курсовой работы.
3. Какие особенности (научные, инновационные, экономические, организационно-управленческие) должны быть учтены при её выполнении? Почему?
4. Проведите анализ состава и интересов стейкхолдеров предложенной для рассмотрения научно-технической или инновационной разработки.
5. Приведите схему оценки эффективности предложенного Вам для анализа продукта или объекта техники, или технологии. Охарактеризуйте особенности и проблемы, возникающие при решении этой задачи и пути их преодоления.

Пример типовой контрольной работы №2 (типовых вопросов для контрольной):

1. Проанализировать технико-экономические перспективы инновационного предложения (или инновационного проекта) на предложенном для анализа этапе его реализации.
2. Предложить и обосновать свою схему коммерциализации предложенной научно-технической идеи или НТР
3. Предложить и обосновывать свою модель фандрайзинга и инвестирования для предложенного для рассмотрения инновационного предложения (возможно, для заданного типа инвесторов, в том числе и для инвестиционной компании);

4. Определить и описать стратегические цели фирмы (различные варианты для различных заданных типов фирм) при реализации заданной инновационной идеи;
5. Проанализировать финансово-экономическое положение фирмы на основании предложенных данных финансовой отчётности и выявить какие экономические параметры влияют на достижения стратегических целей фирмы при реализации заданной инновационной идеи;
6. Спроектировать финансово-экономические параметры фирмы необходимые для достижения поставленных стратегических целей и предложить пути и план их достижения;
7. По заданным данным провести экспресс-оценку стоимости бизнеса.
8. Произвести оценку объекта интеллектуальной собственности или другого НМА по заданным данным.
9. Предложить вид лицензионного соглашения и произвести оценку лицензионных платежей по заданным данным для конкретного примера.
10. Проанализировать как будут меняться макроэкономические характеристики для экономики в рамках известных характеристик модели IS-LM-BP при заданных внешних изменениях.
11. Проанализировать воздействие заданных изменений на темпы роста экономики в рамках модели Солоу.

#### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Примерный перечень контрольных вопросов в билетах:

1. Подходы для определения эффективности потребительских продуктов, объектов техники и технологий. (включая пример конкретного продукта или объекта техники и технологий).
2. Теоретическая и практическая возможность определения эффективности продуктов и технологий и анализа технико-экономических ограничений для её повышения. (включая анализ конкретного примера).
3. Способы построения и поиск необходимых данных для проведения оценок эффективности потребительских продуктов и объектов техники и технологий (включая анализ конкретного примера).
4. Подходы к сравнительному анализу эффективности потребительских продуктов, объектов техники и технологий (включая конкретный пример).
5. Возможности количественной оценки перспектив модернизации объектов техники и технологий и выбора оптимального режима их использования.
6. Возможность анализа перспектив развития конкретных направлений научных исследований и разработок. Работа с научно-технической информацией (НТИ).
7. Выявления «узких мест» объектов техники и технологии, требующих их дополнительной доработки и модернизации. Работа с НТИ.
8. Подходы к выявлению и формулировке задач, решение которых необходимо для повышения эффективности анализируемых разработок.
9. Понятие научно-технической разработки (НТР). Цели, задачи, особенности, информационное обеспечение.
10. Способы организации НТР и пути её коммерциализации.
11. Понятие инновации. Социально-экономическая сущность инновации и её основные характеристики.
12. Инновационный проект (ИП) как форма организации НТР и её коммерциализации.
13. Планирование и способы реализации научно-технических разработок.
14. Коммерциализация НТР: виды, способы, инструменты и институты.
15. Инновационный проект и коммерциализация НТР.
16. Этапы НТР и инновационного проекта и задачи, решаемые на каждом из них
17. Экспертиза научно-технических разработок и инновационных проектов.
18. Предпосылки и организационно-экономические условия для успешной реализации научно-технических разработок и инновационных проектов.
19. Выявление и учёт заинтересованности различных экономических агентов, имеющих прямое или косвенное отношение к конкретной НТР и инновации (стейкхолдеров) на различных этапах реализации разработок и проектов.
20. Способы анализа перспектив инновационного проекта и требования к документам, регламентирующим и анализирующим выполнение ИП на различных этапах его реализации.

21. Анализ технико-экономических и организационных требований, предъявляемых к инновационному проекту на ранних этапах его реализации, и экспертиза ИП на этих этапах.
22. Организация финансирования НТР и инновационных проектов.
23. Инвестиции и оценка эффективности инвестиционных проектов.
24. Организация и формы финансирования на различных этапах реализации НТР и инновационного проекта. Возможные типы инвесторов НТР и инновационных проектов.
25. Принципы и практика работы различных инвесторов, в частности, инвестиционных фондов. Цели и интересы инвесторов.
26. Основные методики, применяемые для оценки эффективности инвестиций и инвестиционных проектов и практика их проведения.
27. Фирма как бизнес-единица, осуществляющая, процессы коммерциализации и производства продуктов – результатов НТР. Финансово-экономические параметры деятельности фирмы и ведения бизнеса
28. Обзор основных стратегических целей фирмы и ключевых бизнес процессов для достижения стратегических целей.
29. Критерии выбора стратегических целей в зависимости от реализуемой идеи.
30. Ключевые финансовые и экономические параметры деятельности фирмы и их связь с ключевыми бизнес-процессами.
31. Практика разработки бизнес-процессов и их финансово-экономических показателей; особенности деятельности фирм, специализирующихся на производстве наукоёмкой и высокотехнологичной продукции.
32. Интеллектуальная собственность: создание, защита, коммерциализация и оценка её стоимости.
33. Нематериальные активы бизнеса. Основы оценки стоимости бизнеса.
34. Место интеллектуальной собственности (ИС) в бизнесе, идентификация и виды объектов интеллектуальной собственности (ОИС).
35. Защита ОИС, связанные с ними права, источники информации об ОИС.
36. Экономическая сущность интеллектуальной собственности и других нематериальных активов (НМА).
37. Экономическая сущность прав на ОИС (НМА) и пути коммерциализации ОИС.
38. Лицензионные операции с ОИС и методы расчёта стоимости лицензии.
39. Принципы и цели оценки интеллектуальной собственности и нематериальных активов.
40. Подходы и методы оценки ИС и НМА (доходный, затратный, сравнительный, методы оценки неотделимых НМА (гудвилла)), а также нормативно-методическая база для проведения оценки ИС и других НМА.
41. Основы оценки бизнеса, включая учёт стоимости ОИС и НМА и примеры проведения реальных оценок.
42. Внешняя среда ведения бизнеса в сфере наукоёмких технологий.
43. Налоговая политика государства и бизнес наукоёмких технологий.
44. Внешнеэкономическая деятельность и валютный обмен. Модель IS-LM-BP. Высокая и слабая мобильности капитала как факторы эффективности возмущающих воздействий на стабилизацию экономики в ответ на шоковые изменения.
45. Анализ влияния различных факторов на состояние экономики страны и тенденции ее развития. Использование модели IS-LM-BP (модели равновесия на рынках товаров и услуг, рынке денег, а также сбалансированного платежного баланса страны) для демонстрации последствия шоковых изменений на конкретных предложенных примерах.
46. Влияние внешних факторов на научно-технические разработки и инновации.
47. Научно-техническая деятельность и экономическое развитие.
48. Модель Солоу. Качественные выводы из модели и их подтверждение на практике.
49. Зависимость темпов роста экономики в краткосрочном и долгосрочном периодах от начального ее фазового состояния (в терминах объема капитала и душевой капиталовооруженности), темпов роста населения и темпов научно-технического прогресса. Экономико-демографические модели развития.
50. Сопоставление качественных выводов моделей развития с результатами экономического роста индустриально развитых стран. Роль научно-технического прогресса в экономическом развитии.

## Критерии оценивания

### Зачёт

#### отлично

10 Всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы, правильное решение модельных задач по принятию решений в области экономических и организационно-управленческих аспектов НТР и инновационных проектов, правильное обоснование принятых решений

9

8

#### хорошо

7 Твердое знание материала, умение применять полученные знания при решении конкретных задач в области экономических и организационно-управленческих аспектов НТР и инновационных проектов, допускает некоторые неточности.

6

5

#### удовлетворительно

4 Владение основными разделами программы, необходимыми для правильных действий в области экономических и организационно-управленческих аспектов НТР и инновационных проектов, но знания носят несистематический, разрозненный характер.

3

### Незачёт

#### неудовлетворительно

2 Отсутствуют знания базовой составляющей дисциплины, допускаются грубые ошибки в изложении материала, отсутствует умение принимать правильные решения в модельных ситуациях.

1

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении дифференцированного зачёта обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку письменного ответа на вопросы. Опрос по билету и ответы на дополнительные вопросы не должен превышать двух астрономических часов. По завершении отведенного на опрос времени, экзаменатор должен выставить обучающемуся оценку в соответствии с вышеприведенными критериями.