

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

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор института-заместитель  
директора ФАКТ**

**М.А. Кудров**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Управление исследованиями и разработками
<b>по направлению:</b>	Техническая физика
<b>профиль подготовки:</b>	Радиолокационные технологии Физтех-школа авиационных и цифровых технологий кафедра аэрофизики и летательных аппаратов
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 60 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: В.В. Ключков, д-р экон. наук

Программа обсуждена на заседании кафедры аэрофизики и летательных аппаратов 02.04.2024

## Аннотация

Дисциплина "Управление научно-технологическим развитием промышленности" предназначена для магистрантов, которые планируют работать в наукоёмкой (авиационной) отрасли. Курс охватывает основные аспекты инновационной деятельности, включая иностранный опыт, а также структуры и процессы комплексной системы управления научными проектами.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

- формирование у магистрантов комплексных знаний о системе управления исследованиями и разработками, которая внедряется и развивается в российской наукоёмкой промышленности в настоящее время.

#### Задачи дисциплины

- ознакомление с основными видами исследований и разработок, а также основными рисками инновационной деятельности;
- анализ традиционной и современной систем организации создания технологий (на основе создания опережающего научно-технического задела);
- изучение процессов прогнозирования и стратегического планирования развития технологий, а также инструментариев их осуществления;
- изучение вопросов создания центров компетенций прикладной науки, а также управления использованием и развитием экспериментальной базы.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2 Способен демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики	ОПК-2.1 Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в профильной области технической физики
	ОПК-2.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-2.3 Понимает междисциплинарные связи в области технической физики и способен их применять при решении практических задач
ОПК-3 Способен определить физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественный и количественный анализ	ОПК-3.1 Способен проводить анализ проблем и задач, возникающих при работе в области профессиональной деятельности
	ОПК-3.2 Способен применять знания в области технической физики для проведения качественного и количественного анализа задач, формулирования выводов и оценки полученных результатов
ОПК-5 Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	ОПК-5.3 Знает принципы составления и правила оформления научно-технической документации
ПК-1 Способен критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в области технической физики
	ПК-1.3 Способен разрабатывать и применять наиболее подходящие теоретические и экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
	ПК-1.2 Способен ставить задачи в области профессиональной деятельности, предлагать пути их решения

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основы управления научно-технологическим развитием промышленности.

уметь:

- отличать виды исследований и разработок;
- анализировать экономические и правовые аспекты инновационной деятельности.

владеть:

- инструментариями тактического и стратегического управления процессами научных исследований и разработок.

### 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	Структура инновационных процессов	2			8
2	Процессы прогнозирования и стратегического планирования развития технологий	4			8
3	Теории технологических укладов и техноэволюции	4			8
4	Формирование требований к перспективным технологиям	4			8
5	Опыт стратегического управления научно-технологическим развитием за рубежом	4			8
6	Формирование и реализация программ научных исследований и разработок	4			8
7	Управление развитием и использованием потенциала прикладной науки	4			6
8	Комплексная система управления научными исследованиями и разработками	4			6
Итого часов		30			60
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

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

Семестр: 3 (Осенний)

## 1. Структура инновационных процессов

Виды исследований и разработок. Основные риски инновационной деятельности. Структура научно-технического задела (НТЗ) как «продукта» прикладной науки.

## 2. Процессы прогнозирования и стратегического планирования развития технологий

Процессы прогнозирования и стратегического планирования развития технологий: прогнозы спроса и предложения. Цели развития технологий и показатели их достижения.

## 3. Теории технологических укладов и техноэволюции

Прогнозирование технологических возможностей. Динамика технологического развития: теории технологических укладов и техноэволюции.

## 4. Формирование требований к перспективным технологиям

Особенности формирования требований при опережающем создании НТЗ. Особенности прогнозирования и планирования развития технологий при смене технологических укладов. Инструментарий и организация прогнозирования и стратегического планирования развития технологий. Форсайт как интегральный процесс прогнозирования и планирования.

## 5. Опыт стратегического управления научно-технологическим развитием за рубежом

Зарубежный опыт управления авиационной деятельности в США, странах Европы и Азии.

## 6. Формирование и реализация программ научных исследований и разработок

Уровни готовности технологий. Виды прикладных НИР и проектов.

Процессы прикладных научных исследований и разработок: оценка влияния технологий и формирование облика перспективных систем. Диверсификация направлений поиска и направлений применения НТЗ.

## 7. Управление развитием и использованием потенциала прикладной науки

Центры компетенции прикладной науки, прогнозирование и планирование их развития, связь с планированием подготовки кадров.

Управление использованием и развитием экспериментальной базы прикладной науки. Эффективность использования экспериментальной базы.

## 8. Комплексная система управления научными исследованиями и разработками

Процессы комплексной системы управления научно-техническим развитием (НТР). Структура, основные подсистемы и процессы управления НТР. Проблемы внедрения современных методов управления НТР.

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

учебная аудитория, оснащенная мультимедиапроектором и экраном.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Автоматизация аналитических вычислений в научных исследованиях [Текст]/Е. А. Арайс, Н. Е. Яковлев, отв. ред. Г. М. Креков, -Новосибирск, Наука, 1985

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

Не используются

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

На занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

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

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий;
- подготовку к дифференцированному зачету.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Техническая физика
<b>профиль подготовки:</b>	Радиолокационные технологии Физтех-школа авиационных и цифровых технологий кафедра аэрофизики и летательных аппаратов
<b>курс:</b>	<u>2</u>
<b>квалификация:</b>	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Дифференцированный зачет	
<b>Разработчик:</b>	В.В. Клочков, д-р экон. наук

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2 Способен демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики	ОПК-2.1 Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в профильной области технической физики
	ОПК-2.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-2.3 Понимает междисциплинарные связи в области технической физики и способен их применять при решении практических задач
ОПК-3 Способен определить физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественный и количественный анализ	ОПК-3.1 Способен проводить анализ проблем и задач, возникающих при работе в области профессиональной деятельности
	ОПК-3.2 Способен применять знания в области технической физики для проведения качественного и количественного анализа задач, формулирования выводов и оценки полученных результатов
ОПК-5 Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	ОПК-5.3 Знает принципы составления и правила оформления научно-технической документации
ПК-1 Способен критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в области технической физики
	ПК-1.3 Способен разрабатывать и применять наиболее подходящие теоретические и экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
	ПК-1.2 Способен ставить задачи в области профессиональной деятельности, предлагать пути их решения
	ПК-1.4 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Управление исследованиями и разработками» обучающийся должен:

### знать:

- основы управления научно-технологическим развитием промышленности.

### уметь:

- отличать виды исследований и разработок;
- анализировать экономические и правовые аспекты инновационной деятельности.

### владеть:

- инструментариями тактического и стратегического управления процессами научных исследований и разработок.

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

1. Каковы принципы отбора альтернатив в процессе прикладных научных исследований и разработок.

2. Центры компетенции прикладной науки, прогнозирование и планирование их развития.
3. Связь с планированием подготовки кадров.
4. Центры коллективного пользования объектами экспериментальной базы.
5. Эффективность и риски создания центров коллективного пользования объектами экспериментальной базы.
6. Инструментарий и организация прогнозирования и стратегического планирования развития технологий.
7. Форсайт как интегральный процесс прогнозирования и планирования.
8. Процессы прогнозирования и стратегического планирования развития технологий.
9. Прогнозы спроса и предложения.
10. Цели развития технологий и показатели их достижения.

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

1. Виды научных исследований и разработок.
2. Основные стадии жизненного цикла наукоёмкой продукции.
3. Основные риски инновационной деятельности и способы их снижения.
4. Технологии и их комплексы, технические концепции. Характеристики технологий, продукции и систем.
5. Системы организации создания технологий: «конструкторская» система и инновационная система.
6. Цели развития технологий и показатели их достижения, иерархия целей и показателей.
7. Глобальные и национальные вызовы для развития авиации и авиастроения.
8. Динамика технологического развития: теории технологических укладов и техноэволюции.
9. Основные инструменты прогнозирования и стратегического планирования развития технологий.
10. Как и для чего используется понятие "уровень готовности технологии".
11. Каковы принципы отбора альтернатив в процессе прикладных научных исследований и разработок.
12. Центры компетенции прикладной науки, прогнозирование и планирование их развития, связь с планированием подготовки кадров.
13. Центры коллективного пользования объектами экспериментальной базы, эффективность и риски их создания.

##### **Билет 1**

1. Виды научных исследований и разработок.
2. Каковы принципы отбора альтернатив в процессе прикладных научных исследований и разработок.

##### **Билет 2**

1. Основные стадии жизненного цикла наукоёмкой продукции.
2. Центры коллективного пользования объектами экспериментальной базы, эффективность и риски их создания.

#### **Критерии оценивания**

Оценка отлично 10 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 9 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.



Оценка отлично 8 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо 7 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо 6 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо 5 баллов - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно 4 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно 3 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно 2 балла - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно 1 балл - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

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

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами лекций. Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий или путем организации специального опроса, проводимого в устной форме.