

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

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора

Ю.О. Соболев

по дисциплине:	Рабочая программа дисциплины (модуля) Основы научных исследований и техпредпринимательства
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Науки о данных центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

1 (осенний) - Зачет
2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 18 всего, в том числе:

лекции: 2 час.
семинары: 16 час.
лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 177 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 225, всего зач. ед.: 5

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: О.А. Культепина, заместитель начальника

Программа обсуждена на заседании центра дополнительного, дополнительного профессионального и
онлайн-образования "Пуск" 01.03.2025

Аннотация

Дисциплина направлена на развитие академической и инновационно-предпринимательской культуры студентов. В рамках обучения студенты изучат подходы к научной деятельности и инновационной предпринимательской деятельности, выберут трек для дальнейшей работы (научное исследование или стартап), подготовят задел для исследования или стартапа и проведут первые ключевые исследования и анализы. В результате обучения студенты представят проект исследования (Research Proposal) или питч-дек стартапа с паспортом проекта (по треку стартапа). Дисциплина реализуется двумя треками: «Стартап» и «Исследование». Обучающиеся могут проходить обучение и аттестацию только по одному, однако материалы по обеим темам доступны всем.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- обеспечение студентов базовыми знаниями и навыками для развития в области научных исследований и создания инновационных технологических продуктов.

Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с методами научных исследований;
- ознакомление студентов с основами проектирования и создания продуктов;
- изучение процесса инновационной деятельности;
- формирование понимания работы исследователя на этапе анализа источников и работы над гипотезой;
- формирование понимания генерации идеи для стартапа;
- изучение принципов наукоемкого технологического предпринимательства;
- развитие самостоятельности в исследованиях (научных и продуктовых).

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области прикладной математики и информатики
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области прикладной математики и информатики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии математических исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.2 Способен оценить актуальность и практическую значимость прикладных математических исследований в своей профессиональной области
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- различия научно-исследовательской и проектно-инновационной деятельности;
- отличительные особенности стартап-проектов;
- отличительные особенности исследований;
- этапы проведения научного исследования;
- особенности наукоемкого технологического предпринимательства;
- этапы разработки идеи для стартапа;
- принципы и подходы к исследованиям для разработки бизнес-проекта;
- основные артефакты бизнес-проекта;
- мероприятия для развития стартапа: аксели, инвест-мероприятия, питчинги и др.;
- рейтинги признанных научных мероприятий.

уметь:

- планировать работу над научным исследованием и бизнес-проектом;
- составить презентацию идеи продукта (питч) / исследования (research proposal);
- формулировать гипотезы: бизнес, продуктовые, научные;
- различать исследовательскую деятельность в рамках научного исследования (ВКР) и технологического предпринимательства (ВКРС);
- проводить анализ научного поля для поиска исследовательской темы и формулировки гипотезы;
- формулировать цель, задачу и проблему научного исследования;
- понимать различия между исследовательским вопросом, целью исследования и гипотезой и может сформулировать их;
- подбирать валидные источники информации;
- ставить проверяемую гипотезу исследования;
- реализовывать план научного исследования по актуальной теме профессионального направления;
- выбирать подходящие методы тестирования гипотез и методы работы с данными;
- подготавливать анализ источников;
- подготавливать презентацию плана будущего исследования и проект исследования (Research Proposal);
- генерировать и прорабатывать идею стартапа;
- составлять и реализовывать план для разработки концепции бизнес-проекта (стартапа);
- формулировать требования к результату развития продукта в разрезе критериев готовности продукта к коммерциализации;
- проводить анализ рынка и конкурентов для формирования концепции решения;
- формировать бизнес-функциональные требования к будущему продукту на основе исследований потребительских характеристик;
- рассчитывать емкость рынка для реализации будущего продукта стартапа;
- определять требования к пилоту продукта;
- работать в команде, распределять и синхронизировать задачи.

владеть:

- навыками работы с академическими поисковиками;
- принципами валидации источников информации;
- инструментами организации и планирования исследований;
- шаблонами бизнес-модели и генерации идей;
- фреймворками проведения исследований потребителей (customer development);
- шаблонами исследовательского проектирования (research proposal);
- цифровыми инструментами для организации работы в команде (task-трекеры);
- цифровыми инструментами для визуализаций исследований;
- презентационными инструментами и сервисами;
- сервисами и приложениями для проведения опросов.

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	Общий модуль: введение в курс	2			4
2	Трек «Стартап». Часть 1.		2		40
3	Трек «Исследование» Часть 1.		2		40
4	Трек «Стартап». Часть 2.		5		40
5	Трек «Исследование». Часть 2.		5		40
6	Презентация идеи продуктов и концепции исследования		2		13
Итого часов		2	16		177
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		225 час., 5 зач.ед.			

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

Семестр: 1 (Осенний)

1. Общий модуль: введение в курс

Развитие академической и предпринимательской культуры в высшем образовании. ВКР и ВКРС. Логика работа над исследованием или стартапом. Студенческие инициативы. Разделение на треки.

Цифровая среда для работы. Текущее оценивание и аттестация. Подтверждение выбора трека. Финальный чек перед стартом.

2. Трек «Стартап». Часть 1.

Генерация идей продукта. Описание идеи продукта. Анализ целевой аудитории.

3. Трек «Исследование» Часть 1.

Научно-исследовательская деятельность. Формулирование темы, цели и вопроса, объект и предмет исследования. Отбор валидных источников для анализа.

4. Трек «Стартап». Часть 2.

Конкурентный анализ. Требования к продукту и позиционирование. Расчет емкости рынка и бизнес-модель.

5. Трек «Исследование». Часть 2.

Анализ ситуации: обзор научного поля (лит. обзор) и формулирование гипотезы, новизны и актуальности исследования. Описание методологии исследования и сбора данных.

6. Презентация идеи продуктов и концепции исследования

Подготовка Research Proposal и презентации. Подготовка питчинга бизнес-проекта и артефактов.

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

Занятия проводятся с применением дистанционных технологий.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Оптимизация научно-исследовательской деятельности [Текст]/В. В. Косолапов, А. Н. Щербань, -Киев, Наукова думка, 1971
2. Организация и планирование научных исследований [Текст] / И. А. Радкевич ; М-во высш. и сред. спец. образов. РСФСР, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) - М.Изд-во МФТИ,1986
3. Четыре шага к озарению: Стратегии создания успешных стартапов, руководство / С. Бланк . — Москва, Альпина Паблишер, 2016.— URL: <https://e.lanbook.com/book/88357> (дата обращения: 30.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Дополнительная литература

1. Спроси маму, Как общаться с клиентами и подтвердить правоту своей бизнес-идеи, если все кругом врут? / Р. Фитцпатрик . — Москва, Альпина Паблишер, 2017.— URL: <https://e.lanbook.com/book/101075> (дата обращения: 09.02.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

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)

1. Средства конференц-связи.
2. Облачные хранилища.
3. Шаблоны артефактов по разработке стартапа.
4. Шаблоны для подготовки научного исследования.
5. Визуальные редакторы.
6. Онлайн-библиотеки и поисковые менеджеры.

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

Успешное прохождение дисциплины требует:

- ознакомление со всеми материалами и рекомендациями разработчиков дисциплины;
- умения договариваться и организовывать командную работу (для трека "стартап как диплом");
- умения самостоятельно организовывать научное исследование по этапам (для трека "исследование");
- четкого соблюдения сроков и требований разработчиков дисциплины;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- изучение всех предоставленных материалов и асинхронных занятий;
- осознанный выбор трека для работы;
- подготовка исследований для научной работы или для бизнес-проекта по инструкциям;
- отбор валидных источников и их изучение для целей исследования или бизнес-проекта;
- подготовка презентации исследовательской или предпринимательско-инновационной идеи.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Науки о данных центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	<u>1</u>
квалификация:	магистр
Семестры, формы промежуточной аттестации:	
1 (осенний) - Зачет	
2 (весенний) - Экзамен	
Разработчик:	О.А. Культепина, заместитель начальника

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области прикладной математики и информатики
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области прикладной математики и информатики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии математических исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценить актуальность и практическую значимость прикладных математических исследований в своей профессиональной области
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Основы научных исследований и техпредпринимательства» обучающийся должен:

знать:

- различия научно-исследовательской и проектно-инновационной деятельности;
- отличительные особенности стартап-проектов;
- отличительные особенности исследований;
- этапы проведения научного исследования;
- особенности наукоемкого технологического предпринимательства;
- этапы разработки идеи для стартапа;
- принципы и подходы к исследованиям для разработки бизнес-проекта;
- основные артефакты бизнес-проекта;
- мероприятия для развития стартапа: аксели, инвест-мероприятия, питчинги и др.;
- рейтинги признанных научных мероприятий.

уметь:

- планировать работу над научным исследованием и бизнес-проектом;
- составить презентацию идеи продукта (питч) / исследования (research proposal);
- формулировать гипотезы: бизнес, продуктовые, научные;
- различать исследовательскую деятельность в рамках научного исследования (ВКР) и технологического предпринимательства (ВКРС);
- проводить анализ научного поля для поиска исследовательской темы и формулировки гипотезы;
- формулировать цель, задачу и проблему научного исследования;
- понимать различия между исследовательским вопросом, целью исследования и гипотезой и может сформулировать их;
- подбирать валидные источники информации;
- ставить проверяемую гипотезу исследования;
- реализовывать план научного исследования по актуальной теме профессионального направления;
- выбирать подходящие методы тестирования гипотез и методы работы с данными;
- подготавливать анализ источников;
- подготавливать презентацию плана будущего исследования и проект исследования (Research Proposal);
- генерировать и прорабатывать идею стартапа;
- составлять и реализовывать план для разработки концепции бизнес-проекта (стартапа);
- формулировать требования к результату развития продукта в разрезе критериев готовности продукта к коммерциализации;
- проводить анализ рынка и конкурентов для формирования концепции решения;
- формировать бизнес-функциональные требования к будущему продукту на основе исследований потребительских характеристик;
- рассчитывать емкость рынка для реализации будущего продукта стартапа;
- определять требования к пилоту продукта;
- работать в команде, распределять и синхронизировать задачи.

владеть:

- навыками работы с академическими поисковиками;
- принципами валидации источников информации;
- инструментами организации и планирования исследований;
- шаблонами бизнес-модели и генерации идей;
- фреймворками проведения исследований потребителей (customer development);
- шаблонами исследовательского проектирования (research proposal);
- цифровыми инструментами для организации работы в команде (task-трекеры);
- цифровыми инструментами для визуализаций исследований;
- презентационными инструментами и сервисами;
- сервисами и приложениями для проведения опросов.

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

Примеры вопросов для текущего контроля:

1. Чем отличается научно-исследовательская деятельность от проектно-инновационной?
2. Каковы ключевые особенности стартап-проектов?
3. Что отличает научные исследования от обзоров и отчетов?
4. Перечислите этапы проведения научного исследования.
5. Что такое наукоемкое технологическое предпринимательство и как оно отличается от традиционного предпринимательства?
6. Каковы основные этапы разработки идеи для стартапа?
7. Какие принципы и подходы к исследованиям могут быть использованы для разработки бизнес-проекта?
8. Какие основные артефакты должен содержать бизнес-проект?
9. Перечислите основные типы мероприятий для развития стартапа.

10. Какие существуют рейтинги признанных научных конференций?
11. Что включает в себя общее содержание основных нормативных документов, регулирующих научно-исследовательскую работу в МФТИ?
12. Как планировать работу над научным исследованием и бизнес-проектом?
13. Какие элементы должна включать презентация научного исследования?
14. Как формулировать гипотезы для научных исследований или бизнес-проектов?
15. В чем различие между исследовательской деятельностью в рамках ВКР и ВКРС?
16. Какие методологии могут помочь разработать идею для стартапа?
17. Как работать с бизнес-моделью и валидировать идеи?
18. Как подготовить и оформить питч-дек для бизнес-проекта?
19. Что включают в себя критические технологии развития РФ?
20. Как сформулировать цель, задачу и проблему научного исследования?
21. Как подготовить план научного исследования по актуальной теме?
22. Как поставить исследовательский вопрос?
23. Как выбирать и валидировать источники информации?
24. Как проводить анализ источников для формирования гипотезы научного исследования?
25. Какие методы исследования подходят для вашей научной области?
26. Как выбрать методы тестирования гипотез и методы работы с данными?
27. Как критически анализировать источники и оформлять анализ в текст?
28. Как формулировать обоснованные выводы по исследованию?
29. Как подготовить презентацию дизайна исследования для потенциальных научных руководителей?
30. Какие навыки работы с академическими поисковиками вам кажутся наиболее полезными для вашего будущего профессионального развития?

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

Студенты должны защитить проект исследования или бизнес-идеи (стартапа) по форме.

Пример пунктов для защиты исследования:

- Тема исследования.
- Аннотация исследования.
- Ключевые слова.
- Цель, вопросы и задачи исследования.
- Проблема, актуальность, новизна.
- Обзор литературы.
- Анализ источников.
- Гипотеза исследования.
- Методология исследования и методы исследования.
- Данные для исследования. Актуальная информация, датасеты, обзоры и пр., что используется для реализации методов исследования.
- План реализации исследования.
- Список литературы.

Пример пунктов для защиты бизнес-проекта:

- Название стартапа.
- Идея и область применения.
- Технологическое направление в соответствии с перечнем критических технологий РФ.
- Аннотация стартапа, предлагаемого решения и обоснование соответствия бизнес-проекта выбранному технологическому направлению.
- Какая технология / услуга / продукт будет разрабатываться.
- Какую и чью (какой целевой аудитории) проблему решает.
- Рабочая гипотеза проекта.

- Описание контекста реализации бизнес-проекта, востребованность и релевантность для рынка.
- Уникальность разрабатываемого продукта/технологии/услуги.
- На основе какого технологического стека / научно-технического решения будет создан продукт/решение.
- Методология разработки.
- План реализации бизнес-проекта на весь период работы.
- Предполагаемые результаты бизнес-проекта к концу обучения.
- Предполагаемые источники финансирования проекта и потенциальная коммерциализация.
- Оценка рисков проведения бизнес-проекта.

Критерии оценивания

Оценка "отлично" выставляется по критериям:

10: всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

9: систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений;

8: глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений.

Оценка "хорошо" выставляется по критериям:

7: 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;

6: знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

5: знает основной материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач неточности.

Оценка "удовлетворительно" выставляется по критериям:

4: фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

3: характер знаний достаточен для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется по критериям:

2: не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет правильно использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

1: не знает формулировок основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Обучающиеся защищают свои бизнес-проекты в формате питчинга или исследования в формате концепций исследований (research proposal). На защиту одного исследования или питча дается до 10 минут, 5 минут выделяется на вопросы.