

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Заместитель директора**

**Ю.О. Соболев**

**Программа практики**

<b>по практике</b>	Преддипломная практика
<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Науки о данных
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	магистр
<b>тип практики:</b>	производственная
<b>способ проведения практики:</b>	

Семестр, формы промежуточной аттестации: 4 (весенний) - Экзамен

Программу составил: О.А. Культепина, заместитель начальника

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

## Аннотация

Преддипломная практика является неотъемлемой частью учебного процесса, призвана обеспечить тесную связь между научно-теоретической и профессиональной подготовкой, дать обучающимся опыт практической деятельности в соответствии с профилем программы. Преддипломная практика как часть основной образовательной программы является завершающим этапом обучения и проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения. Преддипломная практика направлена на получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности и подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР/ВКРС).

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Практика обеспечивает практическую подготовку обучающихся и направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы. Практика проводится дистанционно.

## 1. Общая характеристика практики

### Цель практики

– получение и закрепление профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Практика обеспечивает практическую подготовку обучающихся и направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

### Задачи практики

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- формирование навыков технологического предпринимательства для работы в инновационной сфере и разработке;
- развитие исследовательской культуры и опыта академических исследований;
- формирование комплекса навыков по организации исследований и бизнес-проектов;
- формирование навыка составления плана разработки исследовательского или бизнес-проекта;
- формирование навыка формулирования целей и задач, гипотез и исследовательских вопросов для исследования или бизнес-проекта;
- формирование навыка понимания логики способов подтверждения или их опровержения исследовательских гипотез;
- формирование практических навыков подтверждения или опровержения продуктовых гипотез;
- овладение навыками планирования, разработки и реализации IT-решений для бизнес-проекта в рамках стартапа;
- формирование навыка представления и популяризации результатов исследований;
- формирование навыка питчинга стартапа и выступления для поиска инвестиций;
- формирование навыка организации научных коллективов и проектных групп;
- формирование навыка представления результатов работы.

**Форма проведения практики:** рассредоточенная

## 2. Перечень формируемых компетенций

Процесс прохождения обучающимися практики направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	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

системного подхода, вырабатывать стратегию действий	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
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
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-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-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Умеет анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.2 Владеет исследовательскими методами и способен использовать их при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
	ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, задач, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.4 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения практики обучающийся должен

знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной исследовательской работы, работы над бизнес-проектом;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- основные принципы развития и масштабирования бизнес-проекта;
- принципы оформления, представление и популяризация результатов научных исследований и результатов реализации бизнес-проекта;
- принципы привлечения финансирования на проведение исследований и привлечения инвестиций в бизнес-проект.

уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов, испытаний, тестирований;
- анализировать возникающие в исследовательской и предпринимательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;
- проектировать решение исследовательской, промышленной задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- оформлять и представлять результаты исследовательской работы и бизнес-проекта в форматы ВКР и ВКРС;
- организовывать проектные и исследовательские команды;
- подготавливать и оформлять артефакты исследований и работы бизнес-проекта;
- представлять результаты работы на устной презентации.

владеть:

- навыками подготовки планов и программ проведения исследований, технических разработок, заданий для исполнителей;
- навыками работы над проектной работой в форме исследовательской работы, промышленного проекта.

#### 4. Содержание практики

##### 4.1. Основные этапы практики

№	Содержание этапа практики	Трудоемкость (часов), в том числе самостоятельная работа
4 семестр		
1	Планирование работы	175
2	Исследовательская и аналитическая часть работы	290
3	Систематизация полученных результатов и артефактов для подготовки магистерской диссертации	225
4	Заключительная часть работы: подготовка к аттестации	225
Всего часов за 4 семестр		915
Всего часов		915

##### 4.2. Содержание работы

Семестр: 4 (Весенний)

###### 1. Планирование работы

Планирование исследовательской и командной работы над исследованием или бизнес-проектом. Для бизнес-проекта: актуализация задач и ролей, распределение задач по спринтам; обновление требований к запуску MVP, запуску продаж.

Для исследования: актуализация задач, планирование задач по спринтам; планирование доработок в экспериментах или в работе с данными.

###### 2. Исследовательская и аналитическая часть работы

Для подготовки к ВКР (научное исследование): проведение самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой. Анализ полученных исследовательских результатов. Выводы и рекомендации по результатам исследования. Систематизация статистического и аналитического материала для написания отчета по практике. Апробация результатов исследования на научной конференции или другом научном мероприятии.

Для подготовки к ВКРС (бизнес-проект в рамках "стартапа как диплома"): проведение подготовительных работ по запуску MVP, запуск MVP, сбор аналитики, первые продажи. Описание перспектив и рисков масштабирования. Подготовка питча для инвесторов. Оформление результатов работы в артефакты для дальнейшей работы над ВКРС.

### 3. Систематизация полученных результатов и артефактов для подготовки магистерской диссертации

Подготовка материалов по результатам работы на практике для дальнейшего написания магистерской диссертации в рамках ВКР (для исследований) или ВКРС (для бизнес-проектов).

### 4. Заключительная часть работы: подготовка к аттестации

Оформление результатов исследования или бизнес-проекта (представление проекта ВКР или ВКРС научному руководителю).

Для ВКР: подготовка тезисов доклада на конференции, подготовка материалов исследования к публикации в научной периодике.

Для ВКРС: упаковка стартапа, оформление документов, подтверждающих реальную прибыльность стартапа.

Подготовка отчета по практике по полученным результатам, выступление на научном семинаре/заседании кафедры. Подготовка текста выпускной квалификационной работы.

## 4.3. Руководство практикой

Руководство практикой осуществляет назначенный научный руководитель обучающегося, в обязанности которого входит:

- научное и учебно-методическое руководство преддипломной практикой;
- разработка индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемые в период практики;
- оказание помощи обучающимся в разработке плана проведения преддипломной практики;
- проведение консультаций (научно-исследовательского семинара, лекций) по проведению преддипломной практики;
- контроль за выполнением плана преддипломной практики;
- проверка отчетной документации о выполнении преддипломной практики.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для организации практики

Преддипломная практика проводится в дистанционном формате. Для проведения практики необходимы: рабочее место для самостоятельной работы, содержащее персональный компьютер, с доступом к сети «Интернет», приложения и сервисы для работы с электронными документами проекта или исследования (в зависимости от формата практики) и электронной образовательной среде МФТИ.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс], учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. — СПб., Лань, 2019.— URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 29.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

### Дополнительная литература

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

1. Questel Orbit <https://www.orbit.com/> – объединяет около 100 баз данных, предназначенных для специалистов в области патентования и широкому кругу исследователей. Основная патентная база FamPat содержит данные 95 патентных ведомств всех регионов мира; патенты объединены в семьи по тематическому признаку.
2. Inspec Analytics – аналитический модуль базы данных Inspec <https://inspec-analytics-app.theiet.org/>. Inspec Analytics позволяет визуализировать результаты поиска, сравнивать полученные результаты на уровне учреждений, авторов, тематик по количеству публикаций.
3. Sage journals – более 100 журналов доступно в полнотекстовом режиме в области естественных наук, техники и медицины.  
<https://journals.sagepub.com/action/doSearch?filterOption=allJournal&AllField=research&content=journalTitle&target=titleSearch&pageSize=100&startPage=0>
4. Taylor&Francis journals – более 2000 журналов по всем областям знаний. Журналы разделены по коллекциям в области STM наук (Science, Technology & Medicine) и HSS (Humanities & Social Sciences), а также по более узким, конкретным областям знаний,  
<https://www.tandfonline.com/action/doSearch?AllField=research&startPage=&target=titleSearch&content=title>
5. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс], учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. — СПб., Лань, 2019.— URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 29.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
6. Искусство писать научные статьи, научно-практическое руководство / Е. З. Мейлихов. — Долгопрудный, Интеллект, 2020.— URL: <http://books.mipt.ru/book/301312> (дата обращения: 18.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

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

Базы данных:

- реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science Core Collection;
- реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования) Scopus.

Электронные библиотеки:

- электронная библиотека РФФИ – <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>;
- научная электронная библиотека – <https://elibrary.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся**

### **1. Руководство практикой.**

Руководство практикой осуществляет назначенный научный руководитель, куратор обучающегося, в обязанности которого входит:

- научное и учебно-методическое руководство практикой;
- разработка групповых и индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемые в период практики;
- оказание помощи обучающимся в разработке плана проведения практики;
- проведение консультаций (научно-исследовательского семинара, лекций, мозговых штурмов, практических демонстраций) по выполнению задач в рамках практики;
- контроль за выполнением плана практики;
- проверка отчетной документации о выполнении практики.

### **2. Планирование и промежуточные результаты.**

Обсуждение плана и промежуточных результатов практики проводится на кафедре, осуществляющей подготовку обучающихся, а также в рамках научного семинара кафедры и организаций, с которыми ведется сотрудничество и на базе которых могут быть проведены исследования. Для бизнес-проектов в рамках демонстрации промежуточных результатов практики могут быть зачтены выступления на акселерационных программах, питчингах или на конференциях студенческих или других бизнес-инкубаторов.

Задание на практику либо определяется научным руководителем с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры, лаборатории или компании-партнера, либо формируется в процессе коллективной работы над бизнес-проектом обучающихся и валидируется у научного руководителя.

### 3. Результаты и оценивание преддипломной практики.

Оценивание за преддипломную практику складывается из оценивание предзащиты ВКР/ВКРС и оценивание отчета по практике.

Результаты работы должны быть оформлены в виде отчета, предзащитной презентации и пакета документов к защите и представлены для рассмотрения и утверждения руководителю. К отчету прилагаются артефакты разработки и подтверждения групповых результатов и личного вклада (для бизнес-проектов); артефакты исследования и готовые главы магистерской диссертации в формате ВКР или ВКРС. Также к отчетам могут прилагаться документы, подтверждающие апробацию результатов преддипломной практики на внешних валидных мероприятиях (научных семинарах и конференциях; инвест- и бизнес-конференциях и пр.). Списки опубликованных научных работ и выступлений сопровождаются подтверждающими документами (оттиски статей, ксерокопии тезисов докладов, а также сертификаты об участии в конференциях или программа конференций).

Преддипломная практика в 12 семестре сопровождается обязательной предзащитой в форматах:

- (в рамках бизнес-проекта) презентации результатов запуска MVP и представлением результатов работы бизнес-проекта за весь период обучения, а также написанием отчета о проведенной работе и подготовкой всех артефактов разработки.
- (в рамках научного исследования) выступления с научным докладом и презентацией по результатам проведенных экспериментов, а также написанием отчета о проведенной работе и апробацией результатов исследования на научном мероприятии с последующей публикацией тезисов.

По результатам выполнения практики научный руководитель рекомендует обучающемуся оценку. На финальную оценку обучающегося по НИР может также влиять Экспертный совет Центра "Пуск". В оценке каждого типа практики (исследования или бизнес-проекта) научный руководитель и Экспертный совет должны придерживаться критериев оценки по специфике исследования или бизнес-проекта и направления обучения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Науки о данных центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
<b>курс:</b>	<u>2</u>
<b>квалификация:</b>	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 4 (весенний) - Экзамен	
<b>Разработчик:</b>	О.А. Культепина, заместитель начальника



## 1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

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
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
	УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
	УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
	УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
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-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-3 Способен разрабатывать математические	ОПК-3.1 Умеет анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.2 Владеет исследовательскими методами и способен использовать их при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)

ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, задач, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.4 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Преддипломная практика» обучающийся должен:

### знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной исследовательской работы, работы над бизнес-проектом;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- основные принципы развития и масштабирования бизнес-проекта;
- принципы оформления, представление и популяризация результатов научных исследований и результатов реализации бизнес-проекта;
- принципы привлечения финансирования на проведение исследований и привлечения инвестиций в бизнес-проект.

### уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов, испытаний, тестирований;
- анализировать возникающие в исследовательской и предпринимательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;
- проектировать решение исследовательской, индустриальной задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- оформлять и представлять результаты исследовательской работы и бизнес-проекта в форматы ВКР и ВКРС;
- организовывать проектные и исследовательские команды;
- подготавливать и оформлять артефакты исследований и работы бизнес-проекта;
- представлять результаты работы на устной презентации.

### владеть:

- навыками подготовки планов и программ проведения исследований, технических разработок, заданий для исполнителей;
- навыками работы над проектной работой в форме исследовательской работы, индустриального проекта.

## 3. Ответность обучающихся по практике

Проведение промежуточной аттестации по практике осуществляется в форме экзамена. Текущая аттестация проходит в формате предзащиты.

В период осуществления практики обучающийся обязан:

- полностью выполнить план практики;
- выполнять указания руководителя практики;
- подготовиться и выступить с предварительными результатами работы на предзащите;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

Оценка за производственную практику – преддипломную практику – выставляется обучающемуся научным руководителем по результатам выполнения всего плана работы.

При оценивании практики учитывается:

- выполнение плана практики;
- представление и качество результатов практики (в формате артефактов, данных результатов исследования и пр.;
- готовность текста ВКР или ВКРС;

- уровень выступления обучающегося на предзащите;
  - качество подготовленных презентаций для предзащиты и последующей защиты на ГИА.
- Финальная защита практики проводится в форме сдачи отчета о практике.

Оценка «отлично» (8–10 баллов) ставится, если индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

Оценка «хорошо» (5–7 баллов) ставится, если индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала.

Оценка «удовлетворительно» (3–4 балла) ставится, если задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания. имеются замечания по оформлению собранного материала.

Оценка «неудовлетворительно» (1–2 балла) ставится, если задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала.