

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Директор физтех-школы физики  
и исследований им. Ландау**  
**А.В. Рогачев**

**Программа практики**

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>по практике</b>                 | Научно-исследовательская работа  |
| <b>по направлению:</b>             | Прикладные математика и физика   |
| <b>профиль подготовки:</b>         | Физика и педагогика              |
|                                    | кафедра инновационной педагогики |
| <b>курс:</b>                       | 4                                |
| <b>квалификация:</b>               | бакалавр                         |
| <b>тип практики:</b>               | производственная                 |
| <b>способ проведения практики:</b> | стационарная                     |

Семестр, формы промежуточной аттестации:

7 (осенний) - Дифференцированный зачет  
8 (весенний) - Дифференцированный зачет

Программу составил: И.В. Яценко, канд. физ.-мат. наук

Программа обсуждена на заседании кафедры инновационной педагогики 17.04.2023

### Аннотация

Цель кафедры – воспитание высококвалифицированных преподавателей физики для общеобразовательных организаций. Обладая обширными знаниями в области математики и физики, студенты физико-технического профиля обычно не имеют соответствующих преподавателю педагогическими навыками. Кафедра занимается воспитанием преподавателей-универсалов, которые, помимо основных занятий, могут проводить интенсивные занятия, летние сборы, участвовать в выездных мероприятиях в качестве организаторов, методистов и преподавателей.

Научно-исследовательская работа выполняется в Государственном образовательном учреждении города Москвы Центр педагогического мастерства и в организациях-партнерах, где обучающиеся имеют возможность работать с ведущими специалистами в области олимпиадной подготовки, систем дистанционного образования, систем оценки знаний и другое.

По итогам работы в конце семестра студенты представляют доклад и письменный отчет с подписью научного руководителя.

## 1. Общая характеристика практики

### Цель практики

- Воспитание высококвалифицированных преподавателей физики для общеобразовательных организаций.

### Задачи практики

- Развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- передача опыта работы обучающимся от ведущих специалистов в области олимпиадной подготовки, систем дистанционного образования, систем оценки знаний.

**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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)   |
|   | УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи  |
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности                  | ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения   |
| ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности | ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности                          |
| ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач   | ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности                                |
|   | ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности                                 |
|   | ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации |

|  |   |
|--|---|
| ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования            | ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики   |
|  | ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин   |
|  | ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования естественнонаучных объектов и систем   |
|  | ПК-1.4 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих научных областях   |
|  | ПК-1.6 Знает основные правила поведения и работы в современной научной лаборатории  |
|  | ПК-1.7 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента  |
| ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области                           | ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений  |
| ПК-4 Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов   | ПК-4.2 Знает источники происхождения и умеет производить оценку погрешности измерений и достоверности экспериментальных результатов   |
|  | ПК-4.1 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области  |
|  | ПК-4.3 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей   |
| ПК-8 Способен к преподаванию физико-математических дисциплин в образовательном учреждении общего образования, дополнительного образования                                | ПК-8.1 Знает современные методики и технологии организации образовательной (учебной и воспитательной) деятельности, имеет представление о современном законодательстве в области образования, требованиях образовательных стандартов общего образования   |
|  | ПК-8.2 Умеет проектировать элементы образовательной программы; планировать, моделировать и реализовывать различные организационные формы в процессе обучения физико-математическим дисциплинам  |
|  | ПК-8.3 Способен применять различные методы обучения и образовательные технологии, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых; планировать и комплексно применять различные средства обучения |
| ПК-9 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную деятельность обучающихся, осуществлять педагогическую поддержку обучающихся с выдающимися способностями | ПК-9.4 Умеет осуществлять отбор учебного и методического материала для реализации в различных формах обучения физико-математическим дисциплинам в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся                            |

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения практики обучающийся должен

знать:

- Подходы к организации самостоятельной и коллективной работы в образовательной организации;
- принципы организации олимпиадной подготовки, систем дистанционного образования, систем оценки знаний.

уметь:

- Организовать педагогическую деятельность в образовательном учреждении среднего образования;
- проводить интенсивные занятия, летние сборы, участвовать в выездных мероприятиях в качестве организаторов, методистов и преподавателей.
- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы.

владеть:

- Навыками проведения основных занятий, интенсивных занятий, кружков, летних сборов и выездных мероприятий со школьниками.

#### 4. Содержание практики

##### 4.1. Основные этапы практики

| №                        | Содержание этапа практики   | Трудоемкость (часов), в том числе самостоятельная работа |
|--------------------------|---|--|
| 7 семестр                |   |  |
| 1                        | Постановка задачи   | 50   |
| 2                        | Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования | 195  |
| 3                        | Подготовка и проведение научного исследования   | 280  |
| 4                        | Подготовка промежуточного отчета  | 15   |
| Всего часов за 7 семестр |   | 540  |
| 8 семестр                |   |  |
| 5                        | Проведение научного исследования и анализ результата  | 570  |
| 6                        | Подготовка итогового отчета   | 15   |
| Всего часов за 8 семестр |   | 585  |
| Всего часов              |   | 1 125  |

##### 4.2. Содержание работы

Семестр: 7 (Осенний)

###### 1. Постановка задачи

Проведение инструктажа по технике безопасности, ознакомление обучающихся с правилами внутреннего распорядка. Постановка научно-исследовательской задачи, составление плана практики, разработка программы исследования.

###### 2. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования

Изучение научной, периодической (в том числе иностранной) литературы по теме исследования. Выбор и обоснование принятого направления исследования. Составление аналитического обзора. Формулировка целей и задач исследования. Планирование экспериментальных либо аналитических исследований.

###### 3. Подготовка и проведение научного исследования

Подготовка и проведение экспериментального и/или теоретического исследования в рамках поставленной задачи. Анализ применимости результатов в образовательной деятельности.

###### 4. Подготовка промежуточного отчета

Подготовка промежуточного отчета по практике за семестр по результатам освоения практики.

Семестр: 8 (Весенний)

## 5. Проведение научного исследования и анализ результата

Подготовка и проведение научных исследований (предложение работы, начатой в предыдущем семестре), обработка данных и анализ полученных результатов.

## 6. Подготовка итогового отчета

Подготовка отчета по практике по полученным результатам, выступление на заседании кафедры.

### 4.3. Руководство практикой

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

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

Обсуждение плана и промежуточных результатов НИР 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.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в виде отчета и представлены для рассмотрения и утверждения научному руководителю. К отчету прилагается (при наличии) список статей и тезисов докладов обучающегося, опубликованных по теме исследования.

По результатам выполнения НИР научный руководитель выставляет обучающемуся оценку.

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

Для проведения практики необходимы: рабочее место в учебном подразделении, являющимся местом прохождения практики, рабочее место для самостоятельной работы, содержащее персональный компьютер, с доступом к сети «Интернет» и электронной образовательной среде МФТИ.

Место проведения практики: МФТИ, Центр педагогического мастерства и школы-партнёры.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. - 4-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2019.

Дополнительная литература

1. Мейлихов, Е. З. Искусство писать научные статьи [Электронный ресурс]: науч.-практ. руководство / Е. З. Мейлихов. - Долгопрудный: Интеллект, 2018

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

1. Questel Orbit <https://www.orbit.com/> – объединяет около 100 баз данных, предназначенных специалистам в области патентования и широкому кругу исследователей. Основная патентная база FamPat содержит данные 95 патентных ведомств всех регионов мира; патенты объединены в семь 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>

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

Базы данных задач IPhO, APhO, IEPHO. Среда для компьютерной верстки текста LaTeX.  
Интерактивная среда desmos.

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

Задание на практику определяется научным руководителем и ориентировано на применения в образовательном процессе в школах и в олимпиадном движении. Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении программы практики составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения занятий основного и дополнительного циклов и приобретение практических навыков работы со школьниками, в том числе с применением современных интерактивных технологий, составления и решения олимпиадных задач. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Научно-исследовательская работа заканчивается написанием отчета.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ**

|  |   |
|--|---|
| <b>по направлению:</b>                   | Прикладные математика и физика                          |
| <b>профиль подготовки:</b>               | Физика и педагогика<br>кафедра инновационной педагогики |
| <b>курс:</b>                             | <u>4</u>  |
| <b>квалификация:</b>                     | бакалавр  |
| Семестр, формы промежуточной аттестации: |   |
|  | 7 (осенний) - Дифференцированный зачет                  |
|  | 8 (весенний) - Дифференцированный зачет                 |
| <b>Разработчик:</b>                      | И.В. Яценко, канд. физ.-мат. наук                       |

## 1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции  |
|---|--|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)   |
|   | УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи  |
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности                  | ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения   |
| ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности | ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности                          |
| ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач   | ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности                                |
|   | ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности                                 |
|   | ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации |
| ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования                             | ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики  |
|   | ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин  |
|   | ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования естественнонаучных объектов и систем  |
|   | ПК-1.4 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих научных областях                                  |
|   | ПК-1.6 Знает основные правила поведения и работы в современной научной лаборатории   |
|   | ПК-1.7 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента                                     |
|   | ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений     |
| ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области  |  |
| ПК-4 Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов  | ПК-4.2 Знает источники происхождения и умеет производить оценку погрешности измерений и достоверности экспериментальных результатов                            |
|   | ПК-4.1 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области   |
|   | ПК-4.3 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей  |



|  |   |
|--|---|
| ПК-8 Способен к преподаванию физико-математических дисциплин в образовательном учреждении общего образования, дополнительного образования                                | ПК-8.1 Знает современные методики и технологии организации образовательной (учебной и воспитательной) деятельности, имеет представление о современном законодательстве в области образования, требованиях образовательных стандартов общего образования   |
|  | ПК-8.2 Умеет проектировать элементы образовательной программы; планировать, моделировать и реализовывать различные организационные формы в процессе обучения физико-математическим дисциплинам  |
|  | ПК-8.3 Способен применять различные методы обучения и образовательные технологии, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых; планировать и комплексно применять различные средства обучения |
| ПК-9 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную деятельность обучающихся, осуществлять педагогическую поддержку обучающихся с выдающимися способностями | ПК-9.4 Умеет осуществлять отбор учебного и методического материала для реализации в различных формах обучения физико-математическим дисциплинам в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся                            |

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа» обучающийся должен:

### знать:

- Подходы к организации самостоятельной и коллективной работы в образовательной организации;
- принципы организации олимпиадной подготовки, систем дистанционного образования, систем оценки знаний.

### уметь:

- Организовать педагогическую деятельность в образовательном учреждении среднего образования;
- проводить интенсивные занятия, летние сборы, участвовать в выездных мероприятиях в качестве организаторов, методистов и преподавателей.
- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы.

### владеть:

- Навыками проведения основных занятий, интенсивных занятий, кружков, летних сборов и выездных мероприятий со школьниками.

## 3. Отчетность обучающихся по практике

Проведение промежуточной аттестации по практике осуществляется в форме дифференцированного зачета.

В период осуществления практики обучающийся обязан:

- полностью выполнить план НИР на семестр;
- выполнять указания руководителя НИР;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

Оценка за производственную практику – научно-исследовательскую работу – выставляется обучающемуся научным руководителем по результатам защиты его работы. Защита НИР проводится в форме научного семинара кафедры. При оценивании НИР учитывается:

- выполнение плана НИР;
- представление результатов НИР;
- отчет о НИР установленной формы (приложение 1).

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.

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>ОТЧЕТ</b></p> <p style="text-align: center;"><b>о прохождении производственной практики    научно-исследовательская работа</b></p> <p style="text-align: center;"><small>наименование практики</small></p> <p style="text-align: center;">_____ семестр, _____ учебный год</p> |  |
| <b>ФИО обучающегося</b>  |  |
| <b>Физтех-школа, группа</b>  |  |
| <b>Место прохождения практики</b>  | <i>Указывается наименование базовой кафедры или Физтех-кластер академической и научной карьеры (в случае ОП)</i> |
| <b>Задание на практику</b>   | <i>Какое задание поставил перед Вами руководитель, (формулировка научной задачи, изучение литературы и др.)</i>  |
| <b>Отчет (проделанная работа и полученные результаты)</b>  |  |
| <b>Отзыв руководителя о работе обучающегося</b>  |  |
| <b>Оценка за работу обучающегося, рекомендуемая руководителем</b>  |  |

Обучающийся \_\_\_\_\_ дата составления отчета \_\_\_\_\_

Контактный телефон: 8-9\_\_-\_\_-\_\_-\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Контактный телефон: 8-9\_\_-\_\_-\_\_-\_\_ e-mail:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /