Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

«УТВЕРЖДЕНО»

ученым советом факультета «ЭТФ»

протокол № \_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г

Декан факультета ЭТФ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/В.Н. Беляев

|  |
| --- |
| Программа одобрена на заседании кафедры  Прикладная математика №31 НИЯУ МИФИ  протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  Заведующий кафедрой №31,  профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Н. А. Кудряшов |

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Преддипломная практика**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 01.04.02  Прикладная математика и информатика |
|  |  |
| Профиль подготовки (при его наличии) |  |
|  |  |
| Наименование образовательной программы (специализация) | Математические и компьютерные методы в научных исследованиях |
|  |  |
| Квалификация (степень) выпускника | магистр |
|  |  |
| Форма обучения | очная |

г. Москва 202\_

**АННОТАЦИЯ**

В ходе преддипломной практики проводится закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области математического моделирования физических процессов; приобретение и развитие у обучающихся теоретических и практических навыков, знаний, умений, а также общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в области математического моделирования физических процессов; формирование способности эффективной работы в научном и производственном коллективе.

1. **ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целями преддипломной практики являются:

* закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области математического моделирования физических процессов;
* приобретение и развитие у обучающихся теоретических и практических навыков, знаний, умений, а также общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в области математического моделирования физических процессов;
* формирование способности эффективной работы в научном и производственном коллективе,

В зависимости от видов деятельности, этапа и места прохождения практики целями практики могут быть:

* получение навыков выполнения научно-исследовательской работы;
* приобретение опыта использования идей, подходов и методов математической физики и математического моделирования для решения задач анализа научно–исследовательских, технических, управленческих, экономических проблем, возникающих в условиях конкретных производств и организаций, а также в других сферах человеческой деятельности;
* приобретение навыков практической работы по профилю подготовки на конкретном рабочем месте в качестве исполнителя;
* использование при написании выпускной квалификационной работы навыков, полученных в ходе прохождения преддипломной практики.

1. **ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики являются:

* получение опыта проведения совместной научно­–исследовательской работы в составе научного коллектива;
* поиск и изучение научно–специализированной литературы, включающей высокорейтинговые отечественные и зарубежные научно–периодические издания по избранной тематике;
* изучение и критический анализ методов решения научных задач по избранной теме;
* применение теоретических и практических умений, подходов и методов при решении новых научных проблем и задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности;
* ознакомление с основными этапами научного обоснования разработок и инженерно-технической деятельности организации;
* поиск и изучение необходимых для выполнения задания дополнительных информационных источников по формированию исходных данных для решения исследуемой задачи;
* самостоятельное выполнение разработки фрагментов конкретного научно-исследовательского проекта, реализуемого коллективом работников базового предприятия.

1. **МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Преддипломная практика включает в себя освоение современных математических методов и инструментов для решения задач профессиональной деятельности. Преддипломная практика базируется на освоении всех дисциплин общенаучного и профессионального цикла основной образовательной программы. При прохождении практики используются результаты, полученные при выполнении научно-исследовательских работ. Наряду с математическими методами, обучающиеся осваивают современные компьютерные технологии: методы и языки программирования, специализированные программные продукты для выполнения научных вычислений, пакеты офисных программ и системы компьютерной верстки, для представления результатов своей профессионально деятельности. Прохождение преддипломной практики является необходимым этапом подготовки выпускной квалификационной работы магистра. Знания, умения и навыки, полученные при прохождении преддипломной практики, могут использоваться при дальнейшем обучении в аспирантуре.

1. **ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Форма преддипломной практики зависит от места ее проведения. Основные формы проведения практик – исследовательская, лабораторная, проектная.

1. **МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика, в соответствии с учебным планом, проводится на 4 семестре обучения.

В качестве места проведения преддипломной практики могут использоваться лаборатории структурных подразделений НИЯУ МИФИ, профильные предприятия и научно–исследовательские организации, обеспеченные необходимым кадровым, материально–техническим и научным потенциалом.

Рекомендуемыми базами для проведения преддипломной практики являются:

* кафедры и лаборатории структурных подразделений НИЯУ МИФИ;
* профильные предприятия государственной корпорации РОСАТОМ;
* научно-исследовательские институты Российской академии наук;
* академические и научно-исследовательские организации наукоемких отраслей экономики Российской федерации.

1. **КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения данной учебной практики магистр должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| УК-1 | способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-2 | способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| УК-3 | способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| УК-4 | способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| УК-6 | способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |
| ОПК-1 | способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики |
| ОПК-2 | способность совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач |
| ОПК-3 | способность разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности |
| ОПК-4 | способность комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности |
| ПК-1 | способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива |
| ПК-2 | способностью к разработке и внедрению наукоемкого программного обеспечения, способствующего решению передовых задач науки и техники на основе современных математических методах и алгоритмах |
| ПК-3 | способность развивать инновационный потенциал новых научных и научно- технологических разработок |
| ПК-4 | способность проводить экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности |
| ПК-5 | способность четко формулировать цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач |
| ПК-6 | способность к проектированию и разработке наукоемкого программного обеспечения на основе технического задания |
| ПК-7 | способность управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта в области  прикладной математики и информационных технологий |
| ПК-8 | способность разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры |
| ПК-9 | способность использовать современные информационные технологии в образовательной деятельности |
| ПК-10 | способность осуществлять подготовку и переподготовку кадров в области прикладной математики и информационных технологий |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 900 часов / 25 зет.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Разделы (этапы) практики | Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость  (в часах) | | Формы текущего  контроля |
| 1 | Организация практики | Установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Инструктаж по технике безопасности. Первичное заполнение дневника практики. | 3 ч. | контроль посещения |
| 2 | Подготовительный этап | Содержательная формулировка задач решаемых в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. Сбор, обработка и систематизация литературного материала, подготовка аналитического обзора литературы по теме практики с применением рецензируемых баз знаний (РИНЦ, ISI Web ofScience, Scopus)и других информационных источников. | 25 ч. | аналитический обзор литературы |
| 3 | Научно-исследовательский и/или производственный этап | Математическая постановка задачи. Выбор методов решения. Сбор и предварительная обработка исходных данных. Получение возможных аналитических решений исходной задачи. Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Написание необходимого кода программы. | 570 ч. | постановка задачи, метод решения, алгоритм и программа на ЭВМ |
| 4 | Верификация и критический анализ полученных результатов | Тестирование программы. Проведение расчетов. Анализ полученных результатов. | 200 ч. | результаты расчетов |
| 5 | Подготовка отчета по практике | Оформление отчета по практике. Подготовка презентации к докладу по результатам практики. Заполнение дневника практики. | 100 ч. | отчет по  практике |
| 6 | Подведение итогов практики | Представление и защита отчета по практике на заседании (семинаре) кафедры. Отметка о прохождении практике в дневнике практики. | 2 ч. | устный доклад |

**Магистр-практикант обязан:**

* не менее 3-х раз в неделю отчитываться руководителю о текущих результатах прохождения практики;
* полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
* подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
* изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
* нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
* по окончании практики представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий;
* подготовить устный доклад и презентацию по основным результатам практики.

**Руководитель практики обязан:**

* осуществлять непосредственное руководство преддипломной практикой магистра;
* осуществлять контроль над качеством выполняемой работы, степенью ее выполнения, полнотой полученных результатов, а также за их правомерностью;
* консультировать магистров по всем производственным вопросам, возникающим у них в процессе прохождения практики;
* контролировать ведение магистрами-практикантами дневника практики;
* по результатам работы магистра подготовить отзыв руководителя практики, содержащий оценку степени выполнения всех заданий, поставленных в ходе практики, и их качества, а также производственную характеристику магистра.

**Итоговый отчет должен включать в себя:**

* заполненный дневник практики;
* письменный отчет, содержащий описание основных результатов, полученных в ходе практики;
* отзыв руководителя;
* презентацию, содержащую основные результаты практики.

**Структура итогового отчета:**

1. *Введение*, в котором описывается место и время проведения практики, описывается цель и задачи, решаемые в ходе практики, обосновывается актуальность проводимого исследования и приводится обзор литературных источников по теме исследования.
2. *Содержательная часть*, описывающая основные этапы прохождения практики, постановки задач, полученные решения, разработанные алгоритмы, методы и средства используемы в ходе практики, основные результаты практики.
3. *Заключение*, которое содержит тезисное описание полученных результатов, перспектив дальнейшего проведения исследований в данном направлении, а также описание навыков, знаний и умений полученных в ходе практики.
4. *Список литературы,* включающий в себя наименование литературных источников, использованных при выполнении заданий по практике, включающий в себя не менее десяти изданных за последние пять лет.
5. *Приложения*, содержащие коды разработанных программ для ЭВМ и других материалов по усмотрению практиканта.
6. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

При прохождении преддипломной практики может быть использован весь спектр образовательных, научно–исследовательских и производственных технологий, совокупность которых определяет направленность деятельности практиканта. В качестве основных технологий можно указать:

* технологии проведения научно–поисковых исследований;
* использование интерактивных форм обучения, а именно проведение дискуссий, мастер-классов, работа в составе научно-исследовательского коллектива;
* использование современных информационных технологий в образовательном и научно-исследовательском процессе;
* проведение индивидуальных консультаций с ведущими специалистами по теме практики;
* формирование индивидуальных образовательных траекторий при выборе места прохождения практики и ее темы;
* использование мультимедийных технологий при обучении;
* использование современных компьютерных технологий, специализированного и офисного программного обеспечения, пакетов прикладных программ для проведения научных вычислений.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

При прохождении преддипломной практики, магистрами может использоваться:

* библиотеки и электронно-библиотечные системы, укомплектованные современной учебно-методической и научной литературой (включая электронные базы периодической научно–специализированной литературы);
* доступ к базам данных научной периодики, научной литературе, индексируемой в реферативных базах данных РИНЦ, Web of Science и Scopus;
* электронную информационно­–образовательную среду, обеспечивающую доступ к рабочим программа дисциплин базовой и вариативной части основной образовательной программы по направлению «прикладная математика и информатика»;
* учебные издания и пособия, электронные Интернет источники, необходимые при подготовке выпускной квалификационной работы при выполнении практики.

1. **ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

Формой промежуточной аттестации по итогам преддипломной практики является оценка качества и содержания научного отчета, подготовленного обучающимся, с последующей его публичной защитой на заседании кафедры или на ее научном семинаре. В свою очередь руководитель практики дает оценку проделанной работе, ориентируясь на полученные результаты и доклад, а также кратко описывает производственную характеристику практиканта. На основании данных материалов выставляется оценка за практику.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики формируется индивидуально для каждого обучающегося и зависит от направления и области деятельности магистра, а также темы его выпускной квалификационной работы и включает в себя:

* библиотечный фонд НИЯУ МИФИ, другие библиотеки и электронно-библиотечные системы, укомплектованные современной учебно-методической и научной литературой (включая электронные базы периодической научно–специализированной литературы);
* доступ к базам данных научной периодики, научной литературе, индексируемой в реферативных базах данных РИНЦ, Web of Science и Scopus;
* электронную информационно­–образовательную среду, обеспечивающую доступ к рабочим программа дисциплин базовой и вариативной части основной образовательной программы по направлению «прикладная математика и информатика»;
* учебные издания и пособия, электронные интернет источники, необходимые при подготовке выпускной квалификационной работы при выполнении практики;
* информационное обеспечение структурных подразделений НИЯУ МИФИ;

1. **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение, необходимое для проведения практики включает:

* материально техническое обеспечение структурных подразделений НИЯУ МИФИ;
* компьютерную технику с возможностью подключения к сети "интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
* современное программное обеспечение, необходимое при выполнении практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ для реализуемых образовательных программ ВПО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Автор:

д.ф.-м.н., профессор /Н.А. Кудряшов,

д.ф.-м.н., профессор /К.В. Брушлинский,

д.б.н., профессор /Е.В. Коротков

к.ф.-м.н., ст. преп. /П.Н. Рябов.

Рецензент:

д.ф.-м.н., профессор /А.В. Крянев,

к.ф.-м.н., ст. преп. / М.А. Чмыхов