

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Институт физических исследований и технологий

Рекомендовано МССН

Принято
Ученым советом
факультета физико-математических и
естественных наук
Протокол № 0201-08/09
от 21. 04. 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физико-
математических и естественных наук



Л.Г. Воскресенский

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ПРЕДДИПЛОМНОЙ
ПРАКТИКИ**

Направление подготовки
03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки
«Фундаментальная и прикладная физика»

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Москва

2020

1. Цели и задачи практики

Преддипломная практика является неотъемлемой составной частью основной образовательной программы и разновидностью производственной практики, завершающей профессиональную подготовку студентов. Цели и объемы практики определяются ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика (квалификация «магистр», профиль подготовки «*Фундаментальная и прикладная физика*»). Преддипломная практика проводится после освоения студентом программ теоретического и практического обучения и после прохождения производственной практики по направлению подготовки. Преддипломная практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для написания выпускной квалификационной работы по определенной теме.

Целями преддипломной практики являются:

- сбор, анализ и систематизация необходимых материалов для подготовки научного обзора современного состояния исследований по теме работы, подготовка и выполнение выпускной квалификационной работы;
- развитие профессиональных умений и практических навыков и компетенций научного поиска и формулировки исследовательских и технологических задач, методов их решения;
- получение консультаций специалистов по выбранному направлению;
- апробация полученных результатов на научных конференциях различного уровня;
- рассмотрение возможностей внедрения результатов, полученных во время преддипломной практики.

Задачами преддипломной практики являются:

- завершение научного исследования, выбор и систематизация полученных результатов, выносимых на защиту выпускной квалификационной работы;
- написание научных статей различного уровня по результатам своей работы;
- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе теоретического обучения и производственной практики;
- усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач;
- овладение профессионально-практическими умениями, производственными навыками;
- сбор фактического материала по проблеме;
- математическая обработка результатов исследований.

Преддипломная практика проводится для закрепления и расширения теоретических знаний студентов, получения выпускником профессионального опыта, приобретения более глубоких практических навыков по профилю будущей работы.

Успешное прохождение преддипломной практики способствует выполнению выпускной квалификационной работы, а также получению навыков, необходимых в профессиональной деятельности.

2. Способы и формы проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проходит на базе тех лабораторий НИЦ «Курчатовский институт», научных лабораторий и кафедр вузов, где ранее магистрант проходил научно-исследовательскую практику. Руководит практикой утвержденный научный руководитель магистранта, общее руководство преддипломной практики возлагается на научного руководителя магистерской программы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест и способа прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ООП

В результате прохождения преддипломной практики у обучающегося формируются компетенции, по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

| Код компетенции | Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i> | Перечень планируемых результатов обучения |
|-----------------|---|--|
| ПК-1 | Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта. | Знать: Принципы работы современной аппаратуры и современных программных средств. Уметь: Четко формулировать свои научные идеи и обосновывать их применение в научно-исследовательской работе. |

4. Место преддипломной практики в структуре ООП

Преддипломная практика осуществляется магистрантами 2-го года обучения в 4 семестре. Конкретные сроки прохождения практики устанавливаются приказом по университету в соответствии с графиком учебного процесса.

5. Объем преддипломной практики и её продолжительность

Общий объем практики составляет 6 зачетных единиц. Продолжительность практики 4 недели (216 академических часов).

6. Содержание преддипломной практики

Преддипломная практика осуществляется в форме завершения работы над исследовательским проектом, выполняемого магистрантом в рамках утвержденной темы научного исследования и темы магистерской диссертации, отбором и систематизацией полученных результатов выносимых на защиту.

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой окончания работы над магистерской диссертацией: перед началом практики проводится общее собрание магистрантов, на котором разъясняются цели, содержание, объем работ, правила прохождения преддипломной практики, сроки написания и защиты отчета. Срок проведения практики устанавливается в соответствии с учебным планом. Содержание практики определяется руководителем практики и отражается в индивидуальном задании на практику (приложение 1) включающее:

- уточнение области и уровня глобализации исследований;
- обзор литературы по аналогичным исследованиям, анализ достоинств и недостатков, полученных результатов;
- определение актуальности темы исследования;
- уточнение задачи исследования;
- определение эффективности математического инструментария, анализ математических методов и моделей, используемых в подобных исследованиях;
- описание современного программного обеспечения, используемого для решения поставленных задач;
- разработку структуры выпускной квалификационной работы.

Важной составляющей содержания преддипломной практики является публичная апробация полученных результатов на научных конференциях различного уровня.

Деятельность магистранта в ходе практики предусматривает несколько этапов:

- составление под руководством научного руководителя рабочего плана и графика прохождения практики;
- окончание научного исследования, отбор и систематизация полученных результатов выносимых на защиту выпускной квалификационной работы;
- определение структуры выпускной квалификационной работы;
- поиск научных конференций и подготовка тезисов доклада по результатам своей научно-исследовательской работы; при получении научно-значимых результатов – оформление научной статьи и ее подготовка к опубликованию;
- написание отчета по практике, основной раздел отчета должен в основных положениях совпадать с практической частью подготавливаемой выпускной квалификационной работы;

- защита отчета на научно-методическом семинаре кафедры теоретической физики.
Ожидаемые результаты от преддипломной практики следующие:
- знание основных положений методологии научного исследования и умение применить их при работе над выбранной темой магистерской диссертации;
- умение обосновывать актуальность и новизну своей научно-исследовательской работы;
- умение оформлять результаты научно-исследовательской работы в виде законченного научного труда (тезисов доклада на конференции, статьи, и т.п.);
- умение изложить научные знания по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций докладов;
- готовность к публичной защите результатов своей научно-исследовательской работы.

Особенность преддипломной практики заключается в том, что она проводится по индивидуальному плану и содержание её определяется, главным образом, задачами выпускной квалификационной работы.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) | | Формы текущего контроля |
|-------|--|--|---|--|
| | | | | |
| 1. | <i>организация практики:</i> подготовка проекта приказа, подготовка документов на практику. | самостоятельная работа по поиску базы практики (если практика планируется вне университета) (2 час) | самостоятельная работа по оформлению договора с организацией (2 час) | приказ на практику, договора на практику |
| 2. | <i>подготовительный этап:</i> проведение организационного собрания студентов, проведение инструктажа по ТБ; | информационная беседа, организационное собрание (2 час) | инструктаж по технике безопасности (2 час) | журнал по технике безопасности |
| 3. | <i>производственный (экспериментальный, исследовательский) этап:</i> получение задания на практику, участие в проведении физических измерений, компьютерный поиск, обработка и анализ полученной информации; | выполнение производственных заданий, наблюдение, измерения, самостоятельная работа, обсуждение результатов с научным руководителем (140 час) | сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала. Самостоятельная работа по математической обработке результатов эксперимента (60 час) | ежедневное ведение рабочего журнала, дневника самостоятельной работы |
| 4. | <i>заключительный этап:</i> подготовка отчета о практике, составление и оформление отчета, защита отчета. | самостоятельная работа по оформлению отчета (4 час) | самостоятельная работа по подготовке к защите (2 час) | защита отчета (2 час) |

7. Формы отчётности по практике

По итогам преддипломной практики магистрант составляет отчет о практике. Если магистрант проходил практику в другой организации (вне университета), то по окончании преддипломной практики, студент вместе с научным руководителем от института обсуждает итоги практики и собранные материалы, представляет отчет по практике, оформленный в соответствии с требованиями.

Научный руководитель магистерской программы, с учетом отзыва и оценки руководителя от организации (см. приложение 1), выставляет зачет. Отчет по практике защищается на расширенном заседании научно-методического семинара института физических исследований и технологий. В отчете необходимо отразить постановку целей и задач выпускной квалификационной работы, дать характеристику собранного материала. В отчете необходимо отразить все этапы программы преддипломной практики. Основным раздел отчета должен в основных положениях совпадать с практической частью подготавливаемой выпускной квалификационной работы. В период проведения преддипломной практики окончательно определяется структура выпускной квалификационной работы, ее главные положения, осуществляется сбор теоретического и практического материала, необходимого для ее написания.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по преддипломной практике

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике

| № п/п | Контролируемые этапы практики | Код контролируемой компетенции (или её части) | Наименование оценочного средства |
|--------------|---|--|---|
| 1. | Составление рабочего плана и графика выполнения исследования | ПК-1 | Отзыв научного руководителя практики |
| 2. | Описание объекта и предмета исследования: анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации; сбор и анализ информации о предмете исследования | ПК-1 | Отзыв научного руководителя практики Доклад на научно-методическом семинаре кафедры |
| 3. | Проведение исследования, статистическая и математическая обработка информации | ПК-1 | Отзыв научного руководителя практики Отчет |
| 4. | Оформление результатов проведенного исследования, определение его достаточности и достоверности | ПК-1 | Отчет Отзыв научного руководителя практики Доклад на научно-методическом семинаре кафедры |
| 5. | Написание тезисов доклада и выступление на конференции | ПК-1 | Программа научной конференции |

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

По итогам практики обучающийся представляет письменный отчет о практике (приложение 2) и представляет доклад-презентацию на научно-методическом семинаре ИФИТ.

8.2.1. Пример задания на практику

а) Задание

- Провести анализ научно-технической литературы по оптическим свойствам наночастиц серебра;
- Исследовать оптические свойства наночастиц серебра в зависимости от размеров и форм;
- Провести обработку полученных спектров оптического поглощения в рамках теории Ми.

б) Критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задание полностью и своевременно выполнено согласно плану, проведена математическая обработка результатов измерений, результаты представлены в виде отчета по практике, оформленного в соответствии с требованиями.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, не выполнившему задание в полном объеме и в указанные сроки.

8.2.2 Отчет

а) Требования к составлению отчета

Рекомендуется следующая *структура отчета*, основными разделами которого являются:

- *введение* – обоснование актуальности темы исследований, цель работы и постановка задач для выпускной квалификационной работы.
- *первая глава* – анализ литературных источников по теме исследования. *вторая глава* – описание методов и методик, используемых в работе.
- *третья глава* – результаты первичной обработки результатов экспериментального материала. Разработка и планирование конкретных мероприятий по решению поставленных задач. Фактически, в этой главе должны быть отражены отдельные разделы или подразделы выпускной квалификационной работы. Рабочий вариант структуры выпускной квалификационной работы.
- *заключение и выводы* – краткое описание проделанной работы и практические рекомендации.
- *приложение* – статистические, справочные и другие данные, необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы.

б) Критерии оценивания

При оценивании отчета учитываются следующие критерии:

- правильность постановки целей и задач исследования в период преддипломной практики;
- соответствие выбранных методов и методик для решения поставленной цели;
- полнота проработки литературных источников по тематике исследования;
- правильность и воспроизводимость проведенных физических измерений;
- точность формулировок и правильность использования в тексте специфических научных терминов;
- грамотность в описании условий эксперимента и анализа полученных результатов;
- точность обработки результатов физических измерений;
- соответствие выводов целям исследования, содержанию и полученным основным результатам;
- оформление отчета согласно требованиям.

Отчет по практике должен быть представлен научному руководителю в течение 2-3 дней после окончания преддипломной практики. Научный руководитель проверяет и подписывает отчет по практике и выставляет оценку на титульном листе:

- оценка «зачтено» выставляется, если отчет подготовлен в соответствии с требованиями.
- оценка «не зачтено» выставляется, если отчет не соответствует требованиям или не предоставлен студентом.

8.2.3 Доклад на семинаре

а) Требования к докладу

На основе материала, представленного в отчете по преддипломной практике, студент готовит сообщение (доклад) с презентацией по теме исследования.

Тема доклада должна соответствовать заданию на практику, определенному научным руководителем. *Содержание доклада* должно отражать основные полученные результаты, анализ результатов и выводы. *Вводной части* доклада сообщается цель, актуальность и задачи исследования. *Основная часть* сообщения должна отражать основные полученные

результаты, представленные в виде графиков, таблиц и диаграмм. Должна быть проведена математическая обработка результатов эксперимента. Анализ полученных результатов проводится на основе современных моделей. *Выводы* по работе, представленные в докладе, должны соответствовать поставленным целям.

б) Критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется по итогам сообщения (доклада), если доклад полностью отражает суть исследования, четко сформулированы цель и задачи исследования, физические принципы метода, актуальность исследования; студент в полной мере владеет материалом, отвечает на поставленные вопросы, разбирается в сути работы. Доклад четко структурирован, основные результаты представлены в виде таблиц и графиков, проведена математическая обработка результатов, выводы соответствуют содержанию работы и поставленным целям.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не представил доклад (сообщение) в указанном выше виде, не разобрался в сути исследований, слабо владеет материалом.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

В соответствии со спецификой базы практики, магистрант со своим научным руководителем составляет план работы на преддипломную практику с учетом темы выпускной квалификационной работы. Как правило, задача магистранта в период преддипломной практики заключается в детальном освоении метода физических измерений, оборудования и методик, которыми располагает база практики, и которые необходимы для успешного выполнения задания. В соответствии с поставленными целями и задачами, магистрант совместно с научным руководителем определяет алгоритм научно-исследовательской деятельности, направленный на завершение научно-исследовательской работы. План выполнения практики может быть скорректирован в ходе работы. Рекомендуется вести ежедневные записи в рабочей тетради, регистрировать условия эксперимента, фиксировать полученные результаты, вести обработку данных. На этапе выполнения индивидуального задания формируются соответствующие компетенции, приобретаются практические навыки научно-исследовательской работы в коллективе, умения проводить физические измерения, проводить обработку полученных результатов, умение анализировать экспериментальные данные и прогнозировать результаты своей профессиональной деятельности. После выполнения задания магистрант оформляет отчет по преддипломной практике в соответствии с предъявляемыми требованиями (образец оформления титульного листа отчета о прохождении преддипломной практики см. в приложении).

Цель каждого отчета – осознать и зафиксировать общие, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретенные магистрантом в результате освоения теоретических курсов и полученные ими при прохождении преддипломной практики.

На основе материала, представленного в отчете по преддипломной практике, магистрант готовит сообщение (доклад) с презентацией по теме исследования. Доклад должен быть четко структурирован, в соответствии с требованиями.

Приобретенный в период преддипломной практики практический опыт научно-исследовательской деятельности, закрепление навыков и умений, полученных в периоды научно-исследовательских работ в семестрах, научно-исследовательской и научно-педагогической практик, написание чернового варианта выпускной работы является результатом успешного прохождения преддипломной практики.

Итоговая оценка по преддипломной практике выставляется с учетом объема полученных магистрантом экспериментальных результатов, умения работать с использованием современного оборудования, степени сформированности компетенций, приобретенных навыков и умений, самостоятельности при выполнении эксперимента, умения доложить результаты своего научного исследования на конференциях различного уровня, своевременности предоставления отчета.

По итогам преддипломной практики выставляется зачет. Оценка «зачтено» ставится при выполнении магистрантом всех этапов полученного от руководителя задания на преддипломную практику, своевременной сдаче отчета по преддипломной практике, оформленного в соответствии с требованиями, успешного представления доклада и защиты отчета по теме исследования.

Оценка «не зачтено» ставится в случае, если магистрант не приступил к выполнению задания по преддипломной практике, не вышел на практику в указанные сроки, не оформил и не сдал отчет по практике. Магистрант, не прошедший преддипломную практику, не допускается к итоговой государственной аттестации.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

| Код контролируемой компетенции (или её части) | Основные показатели оценки результата | Критерии оценки результата |
|--|--|--|
| ПК-1 | Приобретение умений и навыков самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики. Приобретение навыков проведения научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, а также с использованием новейшего российского и зарубежного опыта. | Обоснованность выбора метода исследования, правильность выбранного алгоритма действий. Соблюдение правил техники безопасности и требований по эксплуатации современной физической аппаратуры и оборудования. Навыки самостоятельной работы с помощью современной приборной базы. Умение использовать информационные технологии в выбранной области исследования. |

8.4. Отзыв руководителя практики от организации, предприятия об уровне сформированности компетенций обучающегося

Если студент проходил практику в сторонней организации (вне университета), то по её окончании студент должен предоставить отзыв руководителя практики от организации, предприятия об уровне сформированности компетенций обучающегося с оценкой «зачтено/не зачтено» (бланк отзыва см. в приложении 1). Руководитель практики от университета, с учетом отзыва и оценки руководителя от организации, выставляет итоговую оценку.

9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для проведения практики

а) основная литература

1. Новиков Ю.Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2014 – 32 с. – Учебники для вузов. Специальная литература. С. 8-9.

(URL: <http://e.lanbook.com/view/book/4630/page21/>, дата обращения 08.04.2019).

2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. – Изд-во: «Дашков и К», 2012. – 244 с. (URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3934, дата обращения 08.04.2019).

3. Кожухар В.М. Основы научных исследований. – Изд-во: «Дашков и К», 2012. – 216 с. (URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3933, дата обращения 08.04.2019).

4. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. / – М.: «Финансы и статистика», 2012. – 296 с.

(URL: (http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=28348, дата обращения 08.04.2019).

5. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. – СПб.: Лань, 2013. – 224 с.

б) дополнительная литература

1. Евдокимов А.А. и др. (под ред. А.С. Сигалова) Получение и исследование наноструктур: лабораторный практикум по нанотехнологиям. – М: БИНОМ Лабораториязнаний,2011.– 186с.(URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3139,датаобращения 08.04.2019).
2. Дьячков П.Н. Электронные свойства и применение нанотрубок. – М: БИНОМ Лаборатория знаний, 2010. – 488 с. (URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3132,датаобращения 08.04.2019).
3. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника. – СПб.: Лань,2011. – 544 с. (URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=684,дата обращения 08.04.2019).
4. Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов,Ф.Назаров.–СПб.:Лань,2010.– 384с.(URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=156,датаобращения 08.04.2019).
5. Кузовкин, В.А. Электроника. Электрофизические основы, микросхемо-техника, приборы и устройства [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Кузовкин. – М.: Логос, 2011. – 328 с. (URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89796>,дата обращения 08.04.2019).
6. Батоврин В.К. и др. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике. учебное пособие. – М.: «ДМК Пресс», 2010. (URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=869, дата обращения 08.04.2019).
7. Кауфман М., Сидман А. Практическое руководство по расчётам схем в электронике. Т. 1. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
8. Бутырин П. А., Выськовская Т. А., Каратаев В. В., Материкин С. В. Автоматизация физических исследований и эксперимента. Компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7. – 2009. – 265 с. (URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1089, дата обращения 08.04.2019).
10. Батоврин В.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В., Папуловский В.Ф. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий. – М.: «ДМК Пресс»,2009. – 232с.(URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1096,дата обращения 08.04.2019).

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>, дата обращения08.04.2019;
2. Электронная база данных диссертаций РГБ. URL: <http://diss.rsl.ru/>, дата обращения 08.04.2019;
3. База данных Реферативных журналов ВИНИТИ. URL: <http://www2.viniti.ru/>,дата обращения 08.04.2019.

| | |
|---|--|
| http://www2.viniti.ru/ | Реферативный журнал ВИНИТИ РАН Физика |
| http://www.diss.rsl.ru/ | Электронная библиотека диссертаций РГБ |
| http://lib.rudn.ru/ | Учебно-научный информационный библиотечный центр (Научная библиотека РУДН) |
| http://elibrary.ru/ | Научная электронная библиотека |
| http://www.nature.com/nature/index.html | журнал Nature издательства NPG. |
| http://www.ebscohost.com/academic/inspec | Базаданных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing |
| http://onlinelibrary.wiley.com/ | Журналы издательства Wiley |
| http://www.sciencemag.org/ | Академический журнал Американской ассоциации содействия развитию науки |

| | |
|---|--|
| | Science (США).- |
| http://scitation.aip.org/ | Журналы Американского Института Физики (AIP) |
| http://prb.aps.org/ | Электронные журналы Американского физического общества (APS) |
| http://aakokin.chat.ru/qc.htm | Библиотека изданий: Компьютеры и квантовые вычисления |
| http://www.intuit.ru/department/calculate/cqc_omp/ | Интернет-Университет Информационных Технологий |
| http://www.exponenta.ru/ | Литература по математическим пакетам |
| http://www.int-edu.ru/object.php?m1=1033&m2=2&id=202 | Среда «Живая физика» |

10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении преддипломной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Студентам предоставляется свободный доступ к информационным базам и сетевым источникам физической информации (ПК в дисплейных классах, локальная сеть, учебно-научный информационный библиотечный центр (Научная библиотека) – официальный сайт <http://lib.rudn.ru/>, дата обращения 08.04.2019), на котором размещены все необходимые учебно-методические материалы). Каждый студент обеспечивается доступом к библиотечным фондам и базам данных, к методическим пособиям по практикам. Список литературы по темам преддипломной практики каждый студент составляет самостоятельно или по указанию научного руководителя. Список использованной литературы, используемое программное обеспечение и Интернет-ресурсы, учебно-методическое и информационное обеспечение приводится в обязательном порядке, в соответствии с правилами оформления списка литературы, в конце отчета по практике.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения преддипломной практики

Организация, реализующая прохождение практики, должна быть оснащена современной инструментальной приборной базой, расходными материалами, компьютерной аппаратурой и лицензионным программным обеспечением. Она должна располагать материально-технической базой, необходимой для проведения необходимых видов лабораторной, практической, научно-исследовательской работы магистрантов.

Во время прохождения студентами преддипломной практики на кафедрах факультета и подразделениях университета задействованы учебные и учебно-научные лаборатории, оснащенные современным научным оборудованием:

Лаборатория радиоэлектроники (к. 222): Анализатор спектра С4-53, генераторы звуковые – 8 шт., генераторы высокочастотные – 7 шт., генераторы импульсные – 6 шт., осциллографы – 8 шт., измерители АЧХ – 2 шт., частотомеры – 3 шт., вольтметры В7-16 и В7-26 – 6 шт.;

Лаборатория физической электроники (к. 224): Спектрофотометр – 1 шт., спектрометр – 1 шт., осциллографы – 3 шт., источники стабилизированного тока и напряжения – 4 шт., генераторы импульсные – 4 шт., генераторы звуковой частоты – 3 шт.

Лаборатория квантовой электроники (к.225): Генератор высокочастотный сантиметрового диапазона – 2 шт., генератор звуковых частот – 2 шт., осциллографы – 3 шт., гониометры оптические – 2 шт., насос вакуумный – 1 шт., лазер аргоновый – 1 шт., лазер твердотельный – 2 шт., лазер гелий-неоновый – 3 шт., измеритель оптической мощности – 1 шт., усилитель резонансный – 3 шт.;

Лаборатория физики и техники СВЧ (к. 226): Генераторы высокочастотные – 10 шт., генератор импульсный – 1 шт., осциллограф – 1 шт., спектроанализатор С4-27 – 1 шт., Измеритель индуктивности и ёмкости Е12-1 – 1 шт.; измеритель СВЧ мощности – 2 шт., источник питания – 2 шт., волномер гетеродинный – 1 шт., измерительная линия, антенны

рупорная и диэлектрическая, макеты СВЧ элементов и приборов;

Лаборатория оптоэлектроники (к.221): Лазер ГН-15 – 2 шт., стол для оптических измерений, гониометр, вакуумная напылительная установка, прибор Зонд-4, осциллографы – 3 шт., генераторы на различные диапазоны (Г3-110, Г4-102, Г4-158), фазометры, спектроанализатор С4-25, источники питания ТЭС и СИП, мультиметры В7-35, измеритель мощности лазерного излучения ИМО-2;

Лаборатория системотехники и машинного зрения (к.268): Компьютеры Intel Celeron 2.4 GHz – 13 шт. с программой электронного моделирования Multisim, измерительные платы NIPCI-6051 – 10 шт., настольная лабораторная станция ELVIS – 10 шт.;

Лаборатория тонких пленок (к. 14, 16): Установка для напыления тонких пленок Leibold Heraeus, шлифовальная машинка, высокотемпературная печь, спектрофотометр СФ-56, эллипсометр.

Во время прохождения преддипломной практики студенты используют современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатываемые программы и пр.).

12. Иные сведения и материалы

12.1. Место и время проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проводится на базе лабораторий НИЦ «Курчатовский институт», научных и учебно-научных лабораторий Института физических исследований и технологий, подразделений университета, других вузов, НИИ, вычислительных центров, медицинских и учебных учреждений города и области, центров компьютерных систем, банков, и др. учреждений.

Курс и сроки прохождения практики: 2 курс, 4 недели, 4 семестр.

12.2. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

В период прохождения преддипломной практики, в соответствии с полученным заданием на практику и планом работы, магистранты при выполнении определенных видов работ используют различные научно-исследовательские и научно-производственные технологии, в соответствии со спецификой лаборатории или иной базы практики. В период прохождения преддипломной практики магистранты проводят:

- разработку и апробирование различных методик проведения соответствующих работ;
- обработку полученных результатов исследований; осуществляют окончательную интерпретацию данных;
- составляют рекомендации и предложения по совершенствованию существующих методик и методов исследования с использованием различного арсенала вычислительной техники и программного обеспечения.

12.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по практике

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в период преддипломной практики на кафедрах имеются учебно-методические рекомендации, включающие рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу, форме представления. Студентам в период прохождения преддипломной практики рекомендовано вести рабочий журнал, куда ежедневно записываются результаты измерений и условия проведения эксперимента.

12.4. Особенности реализации практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое сопровождение студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) направлено на контроль освоения образовательной программы в соответствии с графиком учебного процесса и типовым или индивидуальным учебным планом и включает в себя, при необходимости, контроль за

посещаемостью занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций, организацию производственной и преддипломной практик, контроль по результатам текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации. На основе индивидуализированного подхода (индивидуализация содержания, методов, темпа учебной деятельности, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в деятельность обучающегося и преподавателя) организуется проведение преддипломной практики для студентов с ОВЗ. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

В процессе прохождения преддипломной практики возможно использование различных форм организации off-line занятий (например, обсуждение результатов аналитического обзора научно-технической литературы, результатов экспериментов и др. в рамках форумов, блогов, через электронную почту). По преддипломной практике разработан учебно-методический комплекс, включающий методические рекомендации по самостоятельному освоению курса. В перечень основной и дополнительной литературы входят издания, размещенные в электронных библиотечных системах. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии позволяют эффективно обеспечивать коммуникации студента с ОВЗ не только с преподавателем, но и с другими обучающимися в процессе познавательной деятельности.

Руководитель направления

03.04.02 «Физика»



О.Т. Лоза