**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**

**им. Н.И. Лобачевского»**

**Физический факультет**

 **УТВЕРЖДАЮ**

И.О. декана \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Малышев А.И.

\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

 **ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

 **«Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки

03.03.02 «Физика»

Профиль подготовки

«Кристаллофизика»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

*(Продолжение см. на стр. 2)*

**Нижний Новгород 2019**

**(год поступления 2019)**

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 03.03.02. – «Физика»

**СОСТАВИТЕЛЬ**: к. ф.-м. н., доцент Сомов Н.В.

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Чупрунов Е.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_.

**1. Цель практики**

Целями производственной практики бакалавров являются.

*Формирование практических навыков в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе микро и нано-материалов, с применением подходов экспериментальной и теоретической физики при взаимодействии с современным вычислительным и экспериментальным оборудованием.*

*Формирование навыков выбора и применения наиболее подходящего метода или комплекса методов для решения практических задач в области* *синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред**, в том числе и наноматериалов, с применением подходов экспериментальной и теоретической физики при взаимодействии с современным вычислительным и экспериментальным оборудованием.*

*Формирование навыков обоснования целей, выбранных подходов, полученных результатов и правильного представления своей научной работы в формате письменного отчета и устного доклада.*

Задачами Научно-исследовательской работы являются.

*Работа обучающегося над научной задачей области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе и наноматериалов, с применением подходов экспериментальной и теоретической физики при взаимодействии с современным вычислительным и экспериментальным оборудованием в условиях, соответствующих работе специалиста – исследователя в данной области.*

*Выбор тематики исследования и освоение теоретического материала, оценка мирового опыта в узкой области выбранной тематики, анализ основных подходов к решению выбранной задачи*

*Овладение практическими навыками, обеспечивающими проведение научных действий: подготовки и выполнения компьютерного или эмпирического исследования; обработки, анализа и интерпретации результатов.*

*Представление обучающимся процесса и результатов своей научной работы в формате письменного отчета и устного доклада.*

**2. Место практики в структуре образовательной программы**

Научно-исследовательская работа относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», является обязательной дисциплиной и проводится на 3 году обучения в 6 семестре.

Для усвоения данного курса необходимо освоить некоторые модули (дисциплины) в рамках образовательной программы бакалавра по направлению Физика: Общий физический практикум, Практикум по физике конденсированного состояния, Рентгенография кристаллов, Образование кристаллов, Компьютерные технологии в кристаллографии, Кристаллография, Физика анизотропных сред.

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа

Способ проведения: **стационарная**

Форма проведения: рассредоточенная

Общая трудоемкость практики составляет: 4 зачетных единицы, 144 часа, 16 недель

Прохождение практики предусматривает:

а) Самостоятельную работу обучающегося:

*–* работа с литературой – 32 *часа*

– на исследовательском оборудовании –32 *часа*,

– работа с экспериментальными данными – 32 *часа*

– оформления текста отчета по производственной практике и наглядных материалов для доклада на зачете – 16 *часов*.

б) Работа во взаимодействии с руководителем от профильной организации в формате индивидуальных консультаций, в том числе проведение вводного инструктажа – 32 *часа*

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на предыдущих курсах.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

**3. Место и сроки проведения практики**

Продолжительность практики 16 недель, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

|  |  |
| --- | --- |
| Форма обучения | Курс (семестр) |
| очная  | 3 курс 6 семестр |

Практика проводится на кафедре кристаллографии и экспериментальной физике физического факультета ННГУ, а также в научных лабораториях других организаций, проводящих исследования соответствующего профилясинтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе и наноматериалов, с применением подходов экспериментальной и теоретической физики при взаимодействии с современным вычислительным и экспериментальным оборудованием.

**4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики**

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в таблице.

| **Формируемые компетенции** **с указанием кода компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **при прохождении практики** |
| --- | --- |
| *ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию* | *Знать:**– основные базы данных актуальной образовательной и научной литературы по теме синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе микро и нано-материалов**Уметь:**– ставить цели и задачи для выполнения конкретных задач по поиску, систематизации и обработке информации и синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе микро и нано-материалов**Владеть:**– приемами работы с информационным потоком в печатной и электронной формах**– навыками предварительного планирования времени и самостоятельной работы согласно имеющемуся плану.* |
| *ОПК-9 способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей* | *Знать:**– основы делового общения в письменной и устной речи, способствующие полноценному обмену информацией в рамках научной группы;**– способы совершенствования и развития своего интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального уровня.**Уметь:**–объяснить свою точку зрения, обосновывать свою позицию в научном диспуте в составе научно-производственного коллектива;**– корректно обосновывать методы решения конкретных задач при выполнении физических исследований;**– правильно оценивать необходимые время и усилия, при планировании научных исследований.**Владеть:**– способностью к критике и самокритике, терпимостью, способностью работать в коллективе;**– навыками управления и организации деятельности научного коллектива в рамках конкретной научной задачи.* |
| *ПК-2 способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта* | *Знать:**– методы теоретических и экспериментальных исследований в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред с применением подходов экспериментальной и теоретической физики;**– методы поиска информации в рамках конкретной научной проблемы;**– степень применимости методов и оборудования для выполнения исследований в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред с применением подходов экспериментальной и теоретической физики.**Уметь:**– осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач* *в области* *синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред с применением подходов экспериментальной и теоретической физики;**– получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий.**Владеть:**– навыками работы с современной сложной физической аппаратурой для синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.* |
| *ПК-3 готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований* | *Знать:* *– основные подходы экспериментальной и теоретической физики для* *проведения физических исследований* *синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред;**Уметь**– оценивать целесообразности применения доступных методов для проведения физических исследований синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.* *Владеть:**– навыками математической и статистической обработки экспериментальных данных.* |
| *ПК-4 способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин* | *Знать:*  *– теоретические основы физических методов* *синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.**Уметь:**– использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических**задач.**Владеть:**– теоретическими знаниями физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований.* |
| *ПК-5 способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований* | *Знать:**– основные теоретические модели и границы их применимости в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.**Уметь:**– интерпретировать и критически анализировать данные экспериментов и численных расчетов ;**– представлять научные данные в наглядной мультимедийной форме.**Владеть:**– навыком применения основных статистических методов обработки данных экспериментов;**– математическим аппаратом обработки и анализа информации в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.* |

**5. Содержание практики**

Процесс прохождения практики состоит из этапов:

- подготовительный;

- основной;

- заключительный.

**Технологическая карта**

***Таблица 2***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **п/п** | **Этап** | **Содержание этапа** | **Трудоемкость** |
| часов | недель |
| 1 | Организационный | – проведение организационного собрания, знакомство с регламентом работы в научной лаборатории, знакомство с коллективом, экскурсия (*обсуждение с руководителем практики*) ; | 2 | 1 |
| – проведение руководителем практики инструктажа на рабочем месте по технике безопасности при работе с электрооборудованием (*обсуждение с руководителем практики*); | 2 |
| – обсуждение темы исследования, рассмотрение темы в широком аспекте научного направления составление календарного плана работ с подписанием задания на приктику (*обсуждение с руководителем практики*). | 4 |
| 2 | Основной (*экспериментальный)* | Работа с литературными источниками, сбор и поиск актуальных данных по методике, подходам и обработке и интерпретации экспериментальных данных; | 32 | 3 |
| – изучение экспериментального оборудования, необходимого для получения экспериментальных данных, освоение теоретических основ метода, границ применимости методик и моделей; | 16 | 1 |
| – планирование эксперимента (*обсуждение с руководителем практики*); | 12 |
| – проведение экспериментов и численных расчетов (самостоятельная работа в лаборатории); | 32 | 4 |
| – первичная обработка экспериментальных результатов, расчет косвенно измеряемых величин, оценка погрешностей. | 16 | 1 |
| 3 | Заключительный*(обработка и анализ полученной информации)* | – Систематизация полученных экспериментальных результатов (*обсуждение с руководителем практики*); | 12 | 3 |
| – оформление основных результатов научной деятельности в презентативной форме; | 4 |
| – формирование отчета; | 4 |
| – подготовка доклада с презентацией результатов практики; | 6 |
| – сдача зачета по практике. | 2 |
|  | **ИТОГО:** |  | **144** | **13** |

**6. Форма отчетности**

По итогам прохождения производственной практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

– письменный отчет;

– индивидуальное задание (приложение 1);

– рабочий график(план)/совместный рабочий график (план) (приложения 2–3)

– предписание на практику (приложение 4).

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет (зачет с оценкой).

По результатам проверки отчетной документации и собеседования руководителем выставляется оценка. На специальном заседании кафедры кристаллографии и экспериментальной физики заслушивается устный доклад и проверяется письменный отчет, по итогам большинством преподавателей утверждается зачет с оценкой.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

**7.1 Основная учебная литература:**

1. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. [https://standartgost.ru/g/ГОСТ\_7.32-2001](https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_7.32-2001)

дополнительная

**7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература:**

1. Презентация: Лучше один раз увидеть! / Лазарев Д. - М.:Альпина Пабл., 2016. - 126 с.: ISBN 978-5-9614-1445-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=916181>

2. Лаборатория презентаций: Формула идеального выступления / Мортон С. - М.:Альпина Пабл., 2016. - 258 с.: 60x90 1/8 (Переплёт) ISBN 978-5-9614-5399-7. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538627>

**7.3 Ресурсы сети *Интернет.***

1. <http://www.lib.unn.ru/> - сайт Фундаментальной библиотеки ННГУ.
2. <http://www.unn.ru/books/> - фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ.
3. <https://biblio-online.ru/> - сайт электронной библиотеки «Юрайт», содержащий в открытом доступе книги по отдельным разделам физики конденсированного состояния.
4. <https://e.lanbook.com> – сайт электронно-библиотечной системы «ЛАНЬ», содержащий в открытом доступе книги по отдельным разделам физики конденсированного состояния.
5. <http://www.sciencedirect.com> – сайт международного издательства «Elsiveir», публикующего статьи и монографии по актуальным направлениям физики конденсированного состояния и физического материаловедения.
6. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - российская научная электронная библиотека «Elibrary», публикующая статьи, тематика которых совпадает с тематикой отдельных разделов физики конденсированного состояния.
7. <http://znanium.com> – сайт электронно-библиотечной системы «Znanium.com», содержащий книги по отдельным разделам физики конденсированного состояния.
8. <http://eqworld.ipmnet.ru/> - сайт электронной библиотеки EqWord, содержащий книги по отдельным разделам физики конденсированного состояния.

**8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Кембриджский банк структурных данных органических кристаллов CCDC (Лицензия для ННГУ, №388)

2. Неорганический банк структурных данных ICSD (ежегодно приобретается для ННГУ по договору)

**9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики.**

Материально-техническая база обеспечивается материально-техническим обеспечением лаборатории, в которой проводится производственная практика. Для проведения практики предусматривается современное вычислительное и эксприментальное научное оборудование российского и зарубежного производства, на котором реализованы методики синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе микро- и наноматериалов, с применением подходов экспериментальной и теоретической физики.

**10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

*По результатам практики бакалавр составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом)/совместным рабочим графиком (планом), свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.*

***Вместе с отчетом*** *обучающийся предоставляет на кафедру оформленное предписание, индивидуальное задание и рабочий график (план)/совместный рабочий график (план).*

*Проверка отчётов по преддипломной практике проводится в соответствии с графиком прохождения практики.*

*Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.*

* 1. **Паспорт фонда оценочных средств по практике**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | Наименование оценочного средства  |
|  | ОК-7 | *ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию* | *Знать:**– основные базы данных актуальной образовательной и научной литературы по теме синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе микро и нано-материалов* | Отчет по практике |
| *Уметь:**– ставить цели и задачи для выполнения конкретных задач по поиску, систематизации и обработке информации и синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред, в том числе микро и нано-материалов* |
| *Владеть:**– приемами работы с информационным потоком в печатной и электронной формах*– навыками предварительного планирования времени и самостоятельной работы согласно имеющемуся плану. |
|  |
|  | ОПК-9 | *способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей* | *Знать:* *– основы делового общения в письменной и устной речи, способствующие полноценному обмену информацией в рамках научной группы;**– способы совершенствования и развития своего интеллектуального, культурного, нравственного и профессионального уровня.* | Отчет по практике |
| *Уметь:**–объяснить свою точку зрения, обосновывать свою позицию в научном диспуте в составе научно-производственного коллектива;**– корректно обосновывать методы решения конкретных задач при выполнении физических исследований;**– правильно оценивать необходимые время и усилия, при планировании научных исследований.* |
| *Владеть:**– способностью к критике и самокритике, терпимостью, способностью работать в коллективе;**– навыками управления и организации деятельности научного коллектива в рамках конкретной научной задачи.* |
|  |
|  | ПК-2 | *способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта* | *Знать:**– методы теоретических и экспериментальных исследований в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред с применением подходов экспериментальной и теоретической физики;**– методы поиска информации в рамках конкретной научной проблемы;**– степень применимости методов и оборудования для выполнения исследований в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред с применением подходов экспериментальной и теоретической физики.* | Отчет по практике |
| *Уметь:**– осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред с применением подходов экспериментальной и теоретической физики;**– получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий.* |
| *Владеть:**– навыками работы с современной сложной физической аппаратурой для синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.* |
|  |
|  | ПК-3 | *готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований* | *Знать:* *– основные подходы экспериментальной и теоретической физики для проведения физических исследований синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред;* | Отчет по практике |
| *Уметь**– оценивать целесообразности применения доступных методов для проведения физических исследований синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.* |
| *Владеть:**– навыками математической и статистической обработки экспериментальных данных.* |
|  |
|  | ПК-4 | *способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин* | *Знать:*  *– теоретические основы физических методов синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.* | Отчет по практике |
| *Уметь:**– использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических**задач.* |
| *Владеть:*– теоретическими знаниями физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований. |
|  |
|  | ПК-5 | *способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований* | *Знать:**– основные теоретические модели и границы их применимости в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред.* | Отчет по практике |
| *Уметь:**– интерпретировать и критически анализировать данные экспериментов и численных расчетов ;**– представлять научные данные в наглядной мультимедийной форме.* |
| *Владеть:**– навыком применения основных статистических методов обработки данных экспериментов;*– математическим аппаратом обработки и анализа информации в области синтеза, исследования структурных и физических свойств материалов на основе конденсированных сред. |
|  |

**Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**:

*(указать иное – в соответствии с требуемыми компетенциями)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Индикаторы компетенции** | **ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ** |
| **плохо** | **неудовлетворительно** | **удовлетворительно** | **хорошо** | **очень хорошо** | **отлично** | **превосходно** |
| **не зачтено** | **зачтено** |
| **Полнота знаний** | Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания.Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики |
| **Наличие умений**  | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.Имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме  | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов |
| **Наличие навыков****(владение опытом)** | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач  | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач  |
| **Мотивация (личностное отношение)** | Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики | Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует | Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества  | Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества | Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества | Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества | Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества |
| **Характеристика сфомированности компетенции** | Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформирован-ность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач |
| **Уровень сформиро-ванности компетенций** | Нулевой | Низкий | Ниже среднего | Средний | Выше среднего | Высокий | Очень высокий |
| низкий | достаточный |

**Критерии итоговой оценки результатов практики**

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (способность организовать работу в рамках научных исследований, самостоятельность, творческая активность, способностьразвивать и дополнять методики с учетом специфики объектов исследования).

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Уровень подготовки** |
| Превосходно | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий поход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики. Выстроено эффективное взаимодействие с научным коллективом, составленный план работ обеспечил решение научной задачи полностью и в поставленный срок (ОК-7), обучающийся на высоком уровне справился с ролью руководителя научного коллектива, работы проводились с опережением графика (ОПК-9). Освоено экспериментальное или вычислительное оборудование на высочайшем уровне, позволяющем разрабатывать новые и модифицировать имеющиеся методики (ПК-2). Предложена (ПК-3), разработана (ПК-4) новая экспериментальная или вычислительная методика (или существующая методика была модифицирована) для наблюдения, получения, обработки или данных научного исследования (ПК-5).  |
| Отлично | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики. Выстроено эффективное взаимодействие с научным коллективом (ОПК-9), составленный план работ обеспечил решение научной задачи полностью и в поставленный срок (ОК-7). Освоено экспериментальное или вычислительное оборудование на высоком уровне, позволяющем вести профессиональную деятельность в роли профильного специалиста (ПК-2). Усвоены теоретические основы (ПК-3), и практические подходы (ПК-4) всех задействованых в работе экспериментальных и вычислительных методик для наблюдения, получения, обработки или данных научного исследования. Полностью освоены способы обработки первичных данных, расчет или оценка погрешностей косвенных измерений экспериментов выполнены корректно, данные интерпретированы без нареканий, полученные в ходе исследования выводы корректны и полностью отражают завленные цели практики (ПК-5). |
| Очень хорошо | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует хорошую подготовку. Обучающийся представил подробный отчет по практике с незначительными неточностями, активно работал в течение всего периода практики. Взаимодействие с научным коллективом, составленный план работ обеспечил решение научной задачи почти полностью или с небольшим отставанием от графика (ОК-7) (ОПК-9). Освоена работа на экспериментальном или вычислительном оборудовании на уровне, достаточном для самостоятельного получения первичных данных (ПК-2). Усвоены теоретические основы (ПК-3), и освоены практические подходы (ПК-4) задействованных в работе экспериментальных и вычислительных методик для наблюдения, получения, обработки или данных научного исследования. Освоены способы обработки первичных данных, расчет или оценка погрешностей косвенных измерений экспериментов выполнены корректно, данные интерпретированы без нареканий, полученные в ходе исследования выводы корректны и отражают заявленные цели практики с небольшими неточностями (ПК-5). |
| Хорошо | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, но при подготовке отчета по практике и проведении собеседования допускает заметные ошибки или недочеты. Обучающийся активно работал в течение всего периода практики. Взаимодействие с научным коллективом, составленный план работ обеспечил решение научной задачи с небольшими недочетами(ОК-7) (ОПК-9). Освоено экспериментальное или вычислительное оборудование на уровне, достаточном для выполнения конкретных заданий по практике (ПК-2). Теоретические основы освоены на невысоком уровне (ПК-3), практические подходы освоены для выполнения работ под контролем специалиста или лаборанта (ПК-4) задействованных в работе экспериментальных и вычислительных методик для наблюдения, получения, обработки или данных научного исследования. Первичные данные обработаны самостоятельно, расчет или оценка погрешностей косвенных измерений экспериментов выполнены с недочетами, данные интерпретированы, полученные в ходе исследования выводы отражают заявленные цели практики, но содержат ошибки или недочеты (ПК-5). |
| Удовлетворительно | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков (ПК-2, ПК-4). Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся имел пропуски в течение периода практики. Взаимодействие с научным коллективом, составленный план работ обеспечил решение научной задачи (ОПК-9), но не выполнен полностью (ОК-7). Экспериментальное или вычислительное оборудование на уровне освоено на уровне, недостаточном для выполнения конкретных заданий по практике (ПК-2). Теоретические основы освоены на невысоком уровне (ПК-3), практические подходы освоены на уровне, недостаточном для самостоятельного выполнения конкретных заданий по практике (ПК-4) задействованных в работе экспериментальных и вычислительных методик для наблюдения, получения, обработки данных научного исследования. Первичные данные не обработаны правильно, либо расчет или оценка погрешностей косвенных измерений экспериментов выполнены с ошибками, данные интерпретированы, полученные в ходе исследования выводы являются спорными, такт научных результатов оказалось недостаточно для достижения целей практики, либо приведенные выводы ошибочны (ПК-5). |
| Неудовлетворительно | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно/представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики. Взаимодействие с научным коллективом, составленный план работ не обеспечили решение научной задачи или план выполнен менее чем наполовину(ОПК-9), либо обучающийся пропустил более половины отведенного времени, предоставленного для работы лаборатории (ОК-7). Экспериментальное или вычислительное оборудование не освоено на уровне, достаточном для выполнения конкретных заданий по практике (ПК-2). Теоретические основы не освоены (ПК-3), практические подходы не освоены на уровне, достаточном для выполнения конкретных заданий по практике (ПК-4) задействованных в работе экспериментальных и вычислительных методик для наблюдения, получения, обработки данных научного исследования. Первичные данные не получены, отчет не содержит научных результатов, представляющих ценность, либо результаты недостоверны (ПК-5). |
| Плохо | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики, не может дать правильный ответ на вопросы собеседования. Взаимодействие с научным коллективом не построено(ОПК-9), план работ не составлен или не выполнен, либо обучающийся пропустил значительную часть отведенного времени, предоставленного для работы лаборатории (ОК-7). Экспериментальное или вычислительное оборудование не освоено (ПК-2). Теоретические основы экспериментальных и расчетных методов не освоены (ПК-3), практические подходы к методикам задействованных в работе экспериментальных и вычислительных методик для наблюдения, получения, обработки данных научного исследования не освоены (ПК-4). Первичные данные не получены, отчет не содержит научных результатов, представляющих ценность, либо не предоставлен (ПК-5). |

* 1. **. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

**10.2.1. Требования к отчету по практике**

Отчет может содержать до 30 страниц основной части. Допускается увеличивать объем, если работа содержит большое количество таблиц или изображений.

Отчет по практике, как правило, содержит следующие разделы.

* Титульный лист.

Образец приведен в приложении 5.

* Содержание.
* Введение.

Содержит необходимую информацию для обоснования цели практики);

* Основная часть практической работы.
	+ - Теоретическая часть.

Не превышает трети объема основной части, содержит краткое изложение теоретических основ методов или применяемых моделей.

* + - Методика исследования.

Содержит краткое описание методики экспериментального или теоретического исследования, может содержать.

* + - Результаты и их обсуждение.

Самая объемная часть отчета. Содержит подробное изложение полученных результатов, их обработку и анализ, расчет необходимых погрешностей, построение зависимостей.

* Выводы.
* Список использованной литературы.

Также отчет по практике может содержать:

— раздел с сокращениями и условными обозначениями;

— приложения и дополнительные материалы (подробные таблицы промежуточных значений, листинги компьютерных программ и т.д.).

**Приложение 1**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**

**им. Н.И. Лобачевского»**

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Студента (студентки)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ФИО обучающегося полностью)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет/институт/филиал Физический факультет

Форма обучения очная

Направление/специальность 03.03.02 Физика

Содержание задания на практику:

Дата выдачи задания на практику 09.02.2017

Руководитель практики от факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 подпись И.О. Фамилия

Ознакомлен

студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 подпись И.О. Фамилия

**Приложение 2**

**Рабочий график (план) проведения практики**

*(для проведения практики в Университете)*

ФИО обучающегося: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_\_\_очная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет/филиал/институт: \_\_\_\_\_физический\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 «Физика»

Курс: \_\_4\_

**Место прохождения практики** кафедра кристаллографии и экспериментальной физики физического факультета ННГУ

 *(наименование базы практики – структурного подразделения ННГУ)*

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_

 (Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: \_\_производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) \_\_

Срок прохождения практики: с \_\_\_\_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Дата (период) | Содержание и планируемые результаты практики (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *(Ф.И.О., подпись)*

**Приложение 3**

**Совместный рабочий график (план) проведения практики**

*(для проведения практики в Профильной организации)*

ФИО обучающегося: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет/институт/филиал: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность:

Курс: \_\_\_\_\_

**База практики** \_\_\_

 *(наименование базы практики – Профильной организации)*

Руководитель практики от ННГУ

 (Ф.И.О., должность)

Руководитель практики от Профильной организации \_\_\_

 *(Ф.И.О., должность)*

Вид и тип практики: производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Срок прохождения практики:

|  |  |
| --- | --- |
| Дата (период) | Содержание и планируемые результаты практики (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *(Ф.И.О., подпись)*

Руководитель практики от Профильной организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *(Ф.И.О., подпись)*

**Приложение 4**

**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского**

**Гагарина пр-т, д.23, Н.Новгород, 603950,телефон: 462-30-36**

Кафедра кристаллографии и экспериментальной физики

**ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРАКТИКУ № \_\_\_\_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ФИО обучающегося полностью в именительном падеже)

 Физический факультет/институт/филиал I курс направление/специальность \_\_\_\_\_\_\_\_03.04.02 (Физика)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на основании договора направляется для прохождения **производственной**

(научно-исследовательской работы)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(или указать иное название практики) практики на Кафедру кристаллографии и экспериментальной физики

 ( или указать иное название организации - базы практики)

сроком на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ нед.

Начало практики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Конец практики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_А.И.Малышев\_\_

подпись И.О.Фамилия

Дата выдачи «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_\_ г.

**ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

Приступил к практике Окончил практику

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, печать учреждения) \_ (подпись, печать учреждения)

**КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ**

(заполняется руководителем от базы практики)

(Степень выполнения задания практики, уровень теоретической подготовки, умение решать поставленные задачи, дисциплина. Замечания руководителя по недостаткам)

Оценка руководителя от базы практики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

прописью

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность подпись И.О. Фамилия

(печать организации)

**ОЦЕНКА КАФЕДРОЙ ИТОГОВ ПРАКТИКИ**

Отчет защищен «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г.

Общая оценка за практику \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Приложение 5**

Министерство образования и науки Российской федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Физический факультет

Кафедра кристаллографии и экспериментальной физики

**НАЗВАНИЕ РАБОТЫ**

Отчёт по производственной практике (преддипломной) студента 4 курса группы 05\_\_1

**Фамилия И.О.**

Научный руководитель:

доцент кафедры КЭФ к.ф.-м.н.

**Фамилия И.О.**

Нижний Новгород

2017 г.