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 учебной практики (Практика по получению первичный профессиональных умений и навыков)**

Уровень высшего образования

бакалавриат

Направление подготовки

03.03.02 - Физика

Профиль подготовки

«Кристаллофизика»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения - очная

Нижний Новгород

2019 Год

(год поступления 2019)

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

**СОСТАВИТЕЛЬ**: ученая степень, ученое звание, должность, ФИО

Иванов В.А.., к.ф.-м.н., доцент, каф. КЭФ

(подпись)

Заведующий кафедрой КЭФ д.ф.-м.н., профессор

Чупрунов Е.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии протокол № б/н от 30 августа 2017 г.

* + - 1. Цель практики

Учебная практика имеют своей целью систематизацию и закрепление профессиональных знаний, формирование и расширение у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы и составления отчетов по результатам исследования и анализа результатов, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, в том числе связанных с будущей профессиональной деятельностью, в процессе выполнения поставленных учебно-научных заданий.

Выполнение учебной практики предполагает знакомство студентов с основными понятиями общего курса физики, базовыми информационными технологиями, знание студентами основных принципов и базовых концепций информатики, современных технологий программирования.

Во время учебной практики студент должен

*изучить:*

* литературные источники по разрабатываемой теме;
* численные методы решения дифференциальных уравнений, описывающих физические процессы;
* требования к оформлению научно-технической документации;

*выполнить:*

* теоретическое исследование и компьютерное программирование в рамках поставленной задачи;

Задачами учебной практики являются:

* практическое использование полученных знаний по дисциплинам направления подготовки;
* реализация опыта создания и применения современных информационных технологий при решении конкретного учебного задания;
  + - 1. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **учебная.**

Тип практики: **Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**.

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **рассредоточенная.**

Общая трудоемкость практики составляет: 2 **зачетные единицы, 72 часа.**

Прохождение практики предусматривает:

Контактную работу – семинарские (практические) занятия – 16 часов, а также самостоятельную работу студента по подготовке к решению поставленной учебной задачи – 54 часов.

КСР включает проверку выполнения задания и прием зачета – 2 *часа.*

Учебная практика входит в вариативную часть блока 2 учебного плана основной профессиональной образовательной программы по направлению 03.03.02 «Физика». Учебная практика направлена на формирование у студентов профессиональных умений и навыков.

Учебная практика опирается на следующие дисциплины:

* + математический анализ;
  + линейная алгебра,
  + дифференциальные уравнения,
  + общая физика;
  + информационные технологии;
    - 1. Место и сроки проведения практики

Учебная практика проводится в течение 4 семестра на 2 курсе очной формы обучения после прохождения соответствующих теоретических дисциплин.

Практика проводится на кафедре Кристаллографии и экспериментальной физики физического факультета ННГУ.

* + - 1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в табл. 1. Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых.

*Таблица 1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции с**  **указанием кода компетенции** | **Планируемые результаты обучения при прохождении**  **практики** |
| **ПК-1.**  Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин | **Знать** основные виды наиболее часто встречающихся в физике дифференциальных уравнений.  **Уметь** определять оптимальные параметры исходных физических данных для численного решения дифференциальных уравнений.  **Владеть** навыками оптимизации алгоритма численного решения дифференциальных уравнений исходя из знаний о физических условиях решаемой задачи. |
| **ПК-5.**  Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований. | **Знать** основные численные методы решения наиболее часто встречающихся в физике дифференциальных уравнений.  **Уметь** численно решать наиболее часто встречающиеся в физике дифференциальные уравнения.  **Владеть** навыками программирования численных методов решения дифференциальных уравнений в современных средах программирования. |

* + - 1. Содержание практики

Руководство учебной практикой возлагается на руководителя практики. На начальном этапе практики студенты получают индивидуальное учебное задание (практическую задачу). Далее проводится обследование объекта проектирования, анализ предметной области, поиск и анализ литературных источников по теме задания. Совместно с преподавателем (руководителем практики) студенты выбирают и согласовывают метод компьютерного программирования, анализ достоверности полученных результатов.

Процесс прохождения практики состоит из этапов:

* + - Организационный (подготовительный);
    - основной;
    - заключительный.

Технологическая карта

*Таблица 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **п**  **/**  **п** | **Этап** | **Содержание этапа** | **Трудоемкость** |
| 1 | Организационный | – Проведение организационного собрания,  Информация по проведению учебной практики.   * Получение индивидуального задания. * Проведение инструктажа руководителем практики. | 2 |
| 2 | Основной | – Проведение сбора, обработки и систематизации литературного материала. | 8 |
| * Самостоятельная работа с литературой и другими источниками. * Анализ учебной и научной литературы, выбор   методов решения поставленной задачи.   * Составление алгоритма решения задачи и блок-схем. | 36 |
| – Обсуждение проблемных вопросов, которые требуется решить при выполнении заданий  учебной практики. | 2 |
| * Разработка компьютерной программы, реализующей выбранные алгоритмы решения поставленной задачи. * Разработка интерфейса программы и макетов форм ввода основных данных и графического представления результатов обработки. | 10 |
| – Проведение тестирования разрабатываемых программ (приложений). | 2 |
| 3 | Заключительный | * Подготовка отчета по практике. * Проверка выполнения задания и прием отчета | 12 |
|  | **ИТОГО:** |  | **72 часа** |

* + - 1. Форма отчетности

По итогам прохождения учебной практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию в виде письменного отчета по практике, компьютерную программу, реализующую алгоритмы решения поставленной задачи.

Аттестация по итогам учебной практики проводится на основании оформленного в соответствии с индивидуальным заданием письменного отчета с анализом полученных в ходе решения поставленной задачи результатов. По итогам проверки отчетной документации и обсуждения отчета по практике с руководителем учебной практики выставляется оценка (дифференцированный зачет).

* + - 1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

**7.1 Основная учебная литература**

1. 1. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. С-Пб.: Лань, 2010. https://e.lanbook.com/book/537

2. Марков К. А., Фаддеев М. А., Хомицкий Д. В. - Избранные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений для физиков: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 03.03.02 "Физика", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", 28.03.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника", 09.03.02 "Информ. системы и технологии". Н.Новгород, изд-во ННГУ, 2015, 261.с. <http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=476499> (45 экз)

* 1. **Дополнительная учебная, научная и методическая литература**

1. 1. Сивухин Д. В. - Общий курс физики. Т. 1. - М., 1979. - 519 с. <http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=342116> (148 экз)
2. Сивухин Д. В. - Общий курс физики: [учеб. пособие для физ. специальностей вузов : в 5 т.]. Т. 2. - М.: Наука, 1990. - 591 с. <http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66961> (92 экз)
3. Сивухин Д. В. - Общий курс физики: Электричество : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - М.: Наука, 1983. - 687 с. <http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66964> (46 экз)
   * + 1. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

При проведении учебной практики могут быть использованы как классические, так и современные (проблемные, модульные, интерактивные) формы проведения занятий с разбором конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов включает активное изучение научной литературы и соответствующих разделов учебных и учебно-методических пособий.

* + - 1. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение, помимо необходимого количества учебных пособий в библиотеке, заключается в современном компьютерном оборудовании с необходимым лицензионным программным обеспечением, установленном в терминал классе физического факультета.

* + - 1. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценка по практике учитывает полноту содержания и качество выполнения отчета; соответствие отчета программе практики и индивидуальному заданию.

Оценка по практике выставляется по cемибальной шкале. Оценки «превосходно» и «отлично» – соответствуют оценке 5 (отлично) по пятибальной шкале, оценки «очень хорошо» и «хорошо» – соответствуют оценке 4 (хорошо), оценка «удовлетворительно» – соответствует оценке 3 (удовлетворительно), оценки «неудовлетворительно» и «плохо» – соответствует оценке 2 (неудовлетворительно).

* + - * 1. Паспорт фонда оценочных средств по педагогической практике

Дифференцированный зачет по итогам учебной практики проводится на основе проверки письменного отчета по практике и обсуждения полученных результатов с руководителем практики. Оценочные средства включают в себя *собеседование* по результатам выполнения индивидуального задания и отчета по учебной практике.

*Критерии оценивания результатов прохождения педагогической практики*

|  |  |
| --- | --- |
| превосходно | Отличная подготовка. Студент полностью выполнил поставленные задания на практику, грамотно формулирует цель и задачи практики, грамотно выбирает форму представления полученных результатов, владеет современными образовательными информационными технологиями, проявляет инициативу и творческое мышление. |
| отлично | Отличная подготовка. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, допускаются незначительные неточности при формулировке целей и задач, грамотно выбирает форму представления полученных результатов, владеет современными образовательными информационными технологиями, проявляет инициативу и творческое мышление. |
| очень хорошо | Хорошая подготовка. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, но допускает неточности при формулировке целей и задач практики, а также незначительные неточности при обосновании выбора методов и алгоритмов решения задачи, владеет  современными информационными технологиями. |
| хорошо | Хорошая подготовка. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, но допускает неточности при формулировке целей и задач практики, а также при обосновании выбора методов и алгоритмов решения задачи, владеет современными образовательными  информационными технологиями. |
| удовлетвори- тельно | Удовлетворительная подготовка. Студент выполнил основные поставленные задания на практику, допускает неточности при формулировке целей и задач практики, не полностью реализованы алгоритмы, слабо владеет современными информационными технологиями. |
| неудовлетвори- тельно | Студент не выполнил запланированный объем анализа литературных источников, не выполнил большую часть поставленного задания на практику, не подготовил или не сдал вовремя отчет. |
| плохо | Студент не выполнил поставленные задания на практику, не сдал отчет по практике. |

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индикаторы компетенции** | **ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | | |
| **плохо** | **неудовлетворитель но** | **удовлетворитель но** | **хорошо** | **очень хорошо** | **отлично** | **превосходно** |
| **не зачтено** | | **зачтено** | | | | |
|  | Отсутствие знаний | Уровень знаний | Минимально | Уровень знаний в | Уровень знаний в | Уровень знаний в | Уровень знаний в |
|  | теоретического | ниже минимальных | допустимый | объеме, | объеме, | объеме, | объеме, |
|  | материала для | требований. Имели | уровень знаний. | соответствующем | соответствующем | соответствующем | превышающем |
|  | выполнения | место грубые | Допущено много | программе | программе | программе | программу |
|  | индивидуального | ошибки при ответе | негрубых ошибок | подготовки. | подготовки. | подготовки, без | подготовки и |
|  | задания. | на вопросы |  | Допущено | Допущено | ошибок | требований |
|  | Невозможность | собеседования |  | несколько | несколько |  | программы |
| **Полнота** | оценить полноту |  |  | негрубых ошибок | несущественных |  | практики |
| **знаний** | знаний вследствие |  |  |  | ошибок |  |  |
|  | отказа обучающегося |  |  |  |  |  |  |
|  | от ответа на вопросы |  |  |  |  |  |  |
|  | собеседования, |  |  |  |  |  |  |
|  | отсутствует отчет, |  |  |  |  |  |  |
|  | оформленный в |  |  |  |  |  |  |
|  | соответствии с |  |  |  |  |  |  |
|  | требованиями |  |  |  |  |  |  |
|  | Отсутствие | При решении | Продемонстриров | Продемонстриров | Продемонстриров | Продемонстрирован | Продемонстрирова |
|  | минимальных умений. | стандартных задач | аны основные | аны все основные | аны все основные | ы все основные | ны все основные |
|  | Невозможность | не | умения. Решены | умения. Решены | умения. Решены | умения, решены все | умения. Решены все |
|  | оценить наличие | продемонстрирован | типовые задачи с | все основные | все основные | основные задачи с | основные задачи. |
|  | умений вследствие | ы основные умения. | негрубыми | задачи с | задачи. | отдельными | Выполнены все |
| **Наличие** | отказа обучающегося | Имели место грубые | ошибками. | негрубыми | Выполнены все | несущественными | задания в полном |
| **умений** | от ответа на вопросы | ошибки | Выполнены все | ошибками. | задания, в полном | недочетами, | объеме без |
|  | собеседования |  | задания, но не в | Выполнены все | объеме, но | выполнены все | недочетов |
|  |  |  | полном объеме | задания, в полном | некоторые с | задания в полном |  |
|  |  |  |  | объеме, но | недочетами | объеме. |  |
|  |  |  |  | некоторые с |  |  |  |
|  |  |  |  | недочетами |  |  |  |
|  | Отсутствие владения | При решении | Имеется | Продемонстриров | Продемонстриров | Продемонстрирован | Продемонстрирова |
|  | материалом. | стандартных задач | минимальный | аны базовые | аны базовые | ы навыки | н творческий |
| **Наличие** | Невозможность | не | набор навыков для | навыки | навыки | при решении | подход к решению |
| **навыков** | оценить наличие | продемонстрирован | решения | при решении | при решении | нестандартных | нестандартных |
| **(владение** | умений вследствие | ы базовые навыки. | стандартных задач | стандартных задач | стандартных задач | задач без ошибок и | задач |
| **опытом)** | отказа обучающегося | Имели место грубые |  | с некоторыми | без ошибок и | недочетов |  |
|  | от ответа на вопросы | ошибки |  | недочетами | недочетов |  |  |
|  | собеседования |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Полное отсутствие | Учебная активность | Учебная | Учебная | Учебная | Учебная активность | Учебная активность |
|  | учебной активности и | и мотивация слабо | активность и | активность и | активность и | и мотивация | и мотивация |
|  | мотивации, пропущена | выражены, | мотивация низкие, | мотивация | мотивация | проявляются на | проявляются на |
|  | большая часть периода | готовность решать | слабо выражены, | проявляются на | проявляются на | высоком уровне, | очень высоком |
|  | практики | поставленные | стремление | среднем уровне, | уровне выше | демонстрируется | уровне, |
| **Мотивация** |  | задачи качественно | решать задачи на | демонстрируется | среднего, | готовность | демонстрируется |
| **(личностное** |  | отсутствует | низком уровне | готовность | демонстрируется | выполнять все | готовность |
| **отношение)** |  |  | качества | выполнять | готовность | поставленные | выполнять |
|  |  |  |  | поставленные | выполнять | задачи на высоком | нестандартные |
|  |  |  |  | задачи на среднем | большинство | уровне качества | дополнительные |
|  |  |  |  | уровне качества | поставленных |  | задачи на высоком |
|  |  |  |  |  | задач на высоком |  | уровне качества |
|  |  |  |  |  | уровне качества |  |  |
|  | Компетенция не | Компетенция в | Сформированност | Сформирован- | Сформированност | Сформированность | Сформированность |
|  | сформирована. | полной мере не | ь компетенции | ность | ь компетенции в | компетенции | компетенции |
|  | Отсутствуют знания, | сформирована. | соответствует | компетенции в | целом | полностью | превышает |
|  | умения, навыки, | Имеющихся знаний, | минимальным | целом | соответствует | соответствует | стандартные |
|  | необходимые для | умений, навыков | требованиям. | соответствует | требованиям. | требованиям. | требования. |
|  | решения практических | недостаточно для | Имеющихся | требованиям, но | Имеющихся | Имеющихся знаний, | Имеющихся |
|  | (профессиональных) | решения | знаний, умений, | есть недочеты. | знаний, умений, | умений, навыков и | знаний, умений, |
|  | задач. Требуется | практических | навыков в целом | Имеющихся | навыков и | мотивации в полной | навыков и |
| **Характеристи ка сфомированно сти компетенции** | повторное обучение | (профессиональных  ) задач. Требуется повторное обучение | достаточно для  решения практических (профессиональны х) задач, но требуется | знаний, умений,  навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических | мотивации в  целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональны | мере достаточно для  решения сложных практических (профессиональных  ) задач | мотивации в  полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению |
|  |  |  | дополнительная | (профессиональны | х) задач |  | сложных |
|  |  |  | практика по | х) задач, но |  |  | практических |
|  |  |  | большинству | требуется |  |  | (профессиональных |
|  |  |  | практических | отработка |  |  | ) задач |
|  |  |  | задач | дополнительных |  |  |  |
|  |  |  |  | практических |  |  |  |
|  |  |  |  | навыков |  |  |  |
| **Уровень сформиро- ванности**  **компетенций** | Нулевой | Низкий | Ниже среднего | Средний | Выше среднего | Высокий | Очень высокий |
| низкий | | достаточный | | | | |

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

Задания на учебную практику

|  |  |
| --- | --- |
| № | **Задание** |
| 1 | Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера. |
| 2 | Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутта. |
| 3 | Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Адамса. |
| 4 | Приближенное решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. |
| 5 | Приближенное решение краевой задачи для эллиптических дифференциальных уравнений с частными производными. |
| 6 | Приближенное решение краевой задачи для гиперболических дифференциальных уравнений с частными производными. |
| 7 | Приближенное решение краевой задачи для параболических дифференциальных уравнений с частными производными. |

ПРИЛОЖЕНИЕ

*Требования к оформлению отчета по учебной практике Титульный лист*

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

ОТЧЕТ

**ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

**Выполнил:**

студент 2 курса

№№№ группы Фамилия И.О.

г. Нижний Новгород

201\_ г.

12

* Титульный лист.
* Содержание.

*Требования к оформлению отчета Структура отчета по учебной практике.*

* Введение, постановка задачи (описывается поставленная перед студентом задача, указываются методы и способы её реализации).
* Основная часть – описание метода и алгоритма выполнения полученного задания, графики, иллюстрации, анализ полученных результатов.
* Выводы (заключение) – перечисление полученных результатов и итог выполненной работы.
* Список использованной литературы.
* Приложения (если требуется).

*При размещении текста на листе рекомендуется соблюдать следующие*

*требования*

* Размер левого поля – 30 мм,
* Правого - 15мм,
* Верхнего - 20 мм,
* Нижнего - 20 мм.

Шрифт Times NewRoman, 14 пт, межстрочный интервал 1, выравнивание «по ширине», величина абзацного отступа 1,25 мм.

Листы должны быть пронумерованы. Нумерация сквозная, на титульном листе номер не ставится, на последующих страницах номер проставляют в нижней части листа (по центру).

Разделы нумеруются арабскими цифрами и разделяются точками. Заголовки разделов выполняются с выравниванием абзаца «по центру».

Таблицы, рисунки, формулы нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, если в отчете есть на них ссылки.

*Бланк индивидуального задания на учебную практику*

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ**

Студент (студентка)

Фамилия, имя, отчество полностью

Факультет *физический*.

Форма обучения *очная*.

Направление *03.03.02 Физика*

Содержание задания на практику

*Выбор оптимального фильтра в обратном пространстве. Расчет соответствующего ему фильтра в прямом пространстве. Сравнение результатов применения обоих фильтров.*

1. Провести поиск и анализ (краткий обзор) литературных источников по теме задания.
2. Выполнить разработку алгоритма решения поставленной задачи.
3. Выполнить разработку компьютерной программы, реализующей выбранные алгоритмы решения задачи.
4. Оформить отчет по учебной практике.

Дата выдачи задания

Руководитель учебной практики

подпись

(В.А. Иванов)

Ознакомлен

Студент (студентка)

( )

подпись И.О. Фамилия