|  |
| --- |
| **Приложение 4**  **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  **федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»** |

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий, математики и механики |

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совет ННГУ

протокол от

«11» мая 2021 г. № 2

**Программа производственной практики**

**Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки:

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Уровень высшего образования:

|  |
| --- |
| **бакалавриат** |

Профиль:

|  |
| --- |
| **Системный анализ, исследование операций и управление** |

Квалификация:

|  |
| --- |
| **бакалавр** |

Форма обучения:

|  |
| --- |
| **очная** |

**2021**

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

**СОСТАВИТЕЛИ**: к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Грезина А.В.

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

(подпись)

к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Городецкий С.Ю.

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

(подпись)

## РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 02.06.2021 года, протокол № 8.

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_ Грезина А.В.\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

**1. Цель практики**

Целями учебной практики являются:

* закрепление и углубление теоретических знаний;
* приобретение практических умений, навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами учебной практики являются:

* построение и исследование математических моделей объектов и процессов;
* развитие и применение современных математических методов и программного обеспечения.

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

Учебная практика является обязательным видом учебных занятий, входит в Блок 2 «Практики» (обязательная часть) ФГОС ВО и ООП по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Сопровождая изучение дисциплин ООП, она способствует более глубокому усвоению теоретических знаний и получению практических навыков решения задач в сфере будущей профессиональной деятельности. Этапы обучения – начальный, базовый, завершающий.

Вид практики: **Производственная**.

Тип практики: **Научно-исследовательская работа.**

Способ проведения: **стационарная**.

Форма проведения: дискретная **рассредоточенная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

6 зачетных единиц

216 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу 144 часа (в т.ч. занятия семинарского типа *- 16 часов,*

КСР – *128 часов*)*.*

б) Иные формы – работа во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения учебной практики. 72 часа.

К началу прохождения производственной практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения дисциплин согласно учебному плану.

Прохождение производственной практики осуществляется в 6 и 7 семестрах в соответствии с графиком учебного процесса.

Производственная практика проводится в форме участия в научно-исследовательской или проектно-конструкторской работе выпускающей кафедры.

Руководство практикой осуществляется:

– руководителем практики от выпускающей кафедры.

Закрепляя и углубляя приобретаемые знания, умения и навыки, производственная практика способствует повышению уровня компетенций студента и создает платформу для освоения последующих дисциплин ООП, прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

**3. Место и сроки проведения практики**

Продолжительность практики составляет 4 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

|  |  |
| --- | --- |
| Форма обучения | Курс (семестр) |
| Очно-заочная | 3 курс 6 семестр |
| Очно-заочная | 4 курс 7 семестр |

Производственная практика проводится в компьютерных классах и в научно-исследовательских лабораториях кафедр Института информационных технологий, математики и механики:

– Объединенный центр компьютерных исследований при кафедре математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий

– Учебно-исследовательская лаборатория «Динамика и оптимизация» при кафедре теории управления и динамики систем

– Межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Электрофизиология и моделирование живых систем» при кафедре теории управления и динамики машин

– Лаборатория динамических и управляемых систем кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа

– Лаборатория прикладной информатики при кафедре алгебры, геометрии и дискретной математики

– Учебно-исследовательская лаборатория компьютерной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

– Учебно-исследовательская лаборатория экспериментальной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

– Центр биоинформатики кафедры прикладной математики

– Центр прикладной теории вероятностей кафедры программной инженерии

Практика проводится в 6 и 7 семестрах (по графику).

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

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в таблице 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения производственной практики, вырабатываются полностью. В результате обучения обучающиеся получают представление о методах разработки и применения современных инструментальных и вычислительных средств, методах и средствах поиска, систематизации и обработки научной информации; учатся выполнять типовые разработки программного обеспечения и применять на практике современные информационные технологии для поиска и обработки научной и технической информации, оформления документов и проведения статистического анализа информации, работать самостоятельно, а также вырабатывают навыки опыта применения современного математического аппарата, разработки и использования современных инструментальных и вычислительных средств, формирования выводов по научным исследованиям.

*Таблица 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Коды компетенций по ФГОС** | **Компетенции** | **Планируемые результаты обучения** |
| **Универсальные** | | |
| **УК-1** | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации  УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности  УК-1.3. Имеет практический опытработы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. |
| **\ УК-2** | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы  УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; **с**оотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности  УК-2.3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. |
| **Общепрофессиональные** | | |
| **ОПК-1** | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности | ОПК-1.1.: Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук  ОПК-1.2.: Умеет использовать фундаментальные знания в профессиональной деятельности, осуществлять выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний  ОПК-1.3.: Имеет практический опытприменения фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности. |
| **ОПК-2** | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | ОПК-2.1.: Знает математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  ОПК-2.2.: Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности  ОПК-2.3.: Умеет практический опыт применения математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| **ОПК-3** | Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности | ОПК-3.1. Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и методы их модификации  ОПК-3.2.: Умеет использовать, анализировать и модифицировать математические модели в современном естествознании и технике.  ОПК-3.3.: Умеет практический опыт применения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности |
| **ОПК-4** | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-4.1.: Знает существующие информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности  ОПК-4.2.: Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  ОПК-4.3.: Имеет практический опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| **ОПК-5** | **ОПК-5.** Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности | **ОПК-5.1**.: Знает особенности ведения инновационной деятельности  **ОПК-5.2**.: Умеет ставить и решать задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно- исследовательской работы  **ОПК-5.3**.: Имеет навыки ведения инновационно-исследовательской деятельности |
| **ПК-2** | **ПК-2.** Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | **ПК-2.1.** Знает приемы и методы разработки алгоритмических решений, программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации  **ПК-2.2.** Умеет разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения  **ПК-2.3.** Имеет практические навыки разработки программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации |

**5. Содержание практики**

Содержание практики, её структура, место проведения определяется типами задач профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится бакалавр:

* научно-исследовательский;
* производственно-технологический.

**Технологическая карта**

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Этап** | **Содержание этапа** | **Трудоемкость (часы)** | | |
| **Занятия семинарского типа** | **Иные формы** | **Всего** |
| 1 | Организационный | Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику  Инструктаж по технике безопасности на базе практики | 8 +  64 ч. КСР | 36 | 108 |
| 2 | Основной | Выполнение индивидуального научно - исследовательского задания:   * освоение методов исследования математической/информационной модели и проведения численного эксперимента * освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования * проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки |
| 3 | Заключительный | Подготовка и защита отчета по практике |
|  | **ИТОГО**  **за 6 семестр:** |  | 72 | 36 | 108 |
| 1 | Организационный | Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику  Инструктаж по технике безопасности на базе практики | 8 +  64 ч. КСР | 36 | 108 |
| 2 | Основной | * Выполнение индивидуального научно - исследовательского задания: * изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка * построение математической/информационной модели и ее анализ * освоение методов исследования и проведения численного эксперимента * освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования * проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки * анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования. |
| 3 | Заключительный | Подготовка и защита отчета по практике |
|  | **ИТОГО**  **за 7 семестр:** |  | 72 | 36 | 108 |

**6. Форма отчетности**

Текущий контроль прохождения производственной практики – регулярный (не менее 2 раз в неделю) устный отчет перед научным руководителем от базы практики.

Промежуточная аттестация по итогам практики – публичная защита письменного отчета по практике на выпускающей кафедре с представлением презентации. По результатам защиты отчета с учетом мнения научного руководителя от базы практики выставляется зачет с оценкой.

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

1. Методическое обеспечение:

Общие рекомендации по подготовке к защите отчетных и квалификационных работ: Учебно-методическое пособие / Составители: Г.В. Кузенкова, Н.В. Киселева. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 48 с.

2. Информационные ресурсы:

Каталог ГОСТов. – URL: http://gost.rucable/ru

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.

ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.

[ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое опи­сание. Общие требования и правила составления](http://lib.pomorsu.ru/contentfull/gost/gost7.1-2003.doc).

[ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографи­чес­кое описание электронных ресурсов.](http://lib.pomorsu.ru/contentfull/gost/gost7.82-2001.doc)

Единая система программной документации (ЕСПД) (комплекс госу­дарственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной докумен­тации): ГОСТ 19.001-77 ЕСПД, ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) ЕСПД.

Интернет браузеры (Microsoft Explorer, Google Chrome, Opera).

**8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

8.1 Операционная система MS Windows (лицензия)

8.2 Пакет программ MS Office (лицензия)

8.3 Средства программной разработки MS Visual Studio (лицензия)

8.4 Математические пакеты MATLAB, MathCad, Mathematica (лицензии)

8.5 Специализированные учебно-исследовательские программные системы, разработанные сотрудниками института ИТММ

**9. Материально-техническое обеспечение практики**

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек.

Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17,5 триллиона операций в сек.

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

По результатам практики студент составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики (в 6 и 7 семестрах – индивидуальное задание на практику), свидетельствующий о закреплении знаний, умений и приобретении практического опыта, освоении универсальных и общепрофессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

**Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | Наименование  оценочного средства |
|  | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации  УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности  УК-1.3. Имеет практический опытработы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. | Отчет по практике |
|  | УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы  УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; **с**оотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности  УК-2.3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. | Отчет по практике |
|  | ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности | ОПК-1.1.: Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук  ОПК-1.2.: Умеет использовать фундаментальные знания в профессиональной деятельности, осуществлять выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний  ОПК-1.3.: Имеет практический опыт применения фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности. | Отчет по практике  Вопросы для собеседования |
|  | ОПК-2 | ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | ОПК-2.1.: Знает математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  ОПК-2.2.: Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности  ОПК-2.3.: Умеет практический опыт применения математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | Отчет по практике  Вопросы для собеседования |
|  | ОПК-3 | Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности | ОПК-3.1.: Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и методы их модификации  ОПК-3.2.: Умеет использовать, анализировать и модифицировать математические модели в современном естествознании и технике.  ОПК-3.3.: Умеет практический опыт применения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности | Отчет по практике  Вопросы для собеседования |
|  | ОПК-4 | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-4.1.: Знает существующие информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности  ОПК-4.2.: Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  ОПК-4.3.: Имеет практический опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Отчет по практике  Вопросы для собеседования |
|  | ОПК-5 | **ОПК-5.** Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности | **ОПК-5.1**.: Знает особенности ведения инновационной деятельности  **ОПК-5.2**.: Умеет ставить и решать задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно- исследовательской работы  **ОПК-5.3**.: Имеет навыки ведения инновационно-исследовательской деятельности | Отчет по практике  Вопросы для собеседования |
|  | ПК-2 | **ПК-2.** Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | **ПК-2.1.** Знает приемы и методы разработки алгоритмических решений, программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации  **ПК-2.2.** Умеет разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения  **ПК-2.3.** Имеет практические навыки разработки программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации | Отчет по практике  Вопросы для собеседования |

**Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций на различных этапах их формирования**

Шкала для оценки сформированности компетенции:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Индикаторы компетенции** | **ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ** | | | |
| **неудовлетворительно** | **удовлетворительно** | **хорошо** | **отлично** |
| **Полнота знаний** | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | 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, без ошибок. |
| **Наличие умений** | Не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.  Задание выполнено не в полном объеме. | Продемонстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения.  Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми недочетами. | Продемонстрированы все основные умения Задание выполнено в полном объеме. |
| **Наличие навыков**  **(владение опытом)** | Не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный  набор навыков для решения профессиональных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки  при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы навыки  решения профессиональных задач без ошибок и недочетов. |
| **Мотивация (личностное отношение)** | Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует | Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно | Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества | Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества |
| **Характеристика сформированности компетенции** | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения профессиональных задач. |
| **Уровень сформированности компетенции** | Недостаточный | Низкий | Средний | Высокий |
| **Баллы, %** | 0-50 | 51-70 | 71-90 | 91-100 |

**Критерии итоговой оценки результатов практики**

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (***зачет с оценкой***)

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Уровень подготовки** |
| Превосходно | НИР пройдена .Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики. |
| Отлично | НИР пройдена. При защите отчета студент демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Представ- ленные материалы содержат всю необходимую для написания квалификационной работы информацию. Защищаемый отчет выполнен на высоком уровне. |
| 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. |
| Хорошо | НИР пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Собранные материалы представлены в достаточном для написания работы объеме, дана хорошая оценка собранной ин- формации. |
| Удовлетворительно | НИР пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку. Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации |
| Неудовлетворительно | НИР не пройдена или студент не предоставил отчет по практике. Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы. Необходимые практические компетенции не сформированы |
| Плохо | НИР не пройдена . 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. |

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

**10.2.1. Требования к отчету по практике**

В отчет о прохождении учебной практики должны входить следующие составляющие:

― Титульный лист

― Оглавление

― Постановка задачи, анализ и обработка результатов.

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

Подробно требования к отчету изложены в п.7 [1].

* + 1. **Темы научно – исследовательских заданий**

***Ориентировочные темы научно – исследовательских заданий***

1. Моделирование динамики неоднородного водителя сердечного ритма.
2. Моделирование кровотока в эластичных кровеносных сосудах.
3. Последовательная активность в ансамбле осцилляторов Бонхоффера-Ван дер Поля.
4. Триангуляционный метод глобальной оптимизации с использованием градиентов.
5. Оптимизация ритмичности производства**.**
6. Математические модели самосборки в социологии.
7. Исследование периодических вращений параметрически возбуждаемого ротора.
8. Разработка системы стабилизации и управления движением двухколесного ротора.
9. Управление движением сферического робота с маятниковым приводом.
10. Детекция лица человека с помощью метода Viola-Jones.
11. Приближенное решение интегральных уравнений методом модифицированного метода сжимающих отображений.
12. Исследование процессов отбора в модели "Хищник-Жертва" с учетом эффекта Ферхюльста.
13. Исследование адаптивной системы управления конфликтными транспортными потоками с алгоритмом, перераспределяющим длительности фаз обслуживания.
14. Моделирование и оптимизация светофора с кнопкой вызова.
15. Модель Крамера-Лундберга при страховании имущества.
16. Компьютерное моделирование, анализ и прогнозирование временных рядов.
17. Алгоритмы поиска аттракторов квантовых систем.
18. Разработка программной реализации генератора сеток для 3D моделей.
19. Исследование адаптивной многошаговой схемы редукции размерности для решения задач многомерной оптимизации.
20. Трехмерная планарная транспортная задача.
21. Распознавание взаимной однозначности алфавитного кодирования на множестве регулярных языков.
22. Полиномиальный алгоритм в графах без звезд.
23. Задача о переправе.
24. Машинное обучение в области анализа биомедицинских данных.
25. Численное моделирование вынужденных колебаний фрезерного станка.
26. Численное моделирование формирования изображений в оптико-акустической томографии.
27. Шумы в джозефсоновских устройствах.
28. Моделирование динамики системы фазовой синхронизации.
29. Эффекты самолокализации в решетках осцилляторов.
30. Изучение импульсной генерации на фоне шумов в изолированных нейроподобных элементах.
    * 1. **Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике**

**6 семестр:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вопрос | Код компетенции по ФГОС |
|  | Сформулируйте постановку научно-исследовательской задачи | УК-2 |
|  | Какие дополнительные источники по теме исследования удалось самостоятельно найти? Как проводился поиск? | УК-1 |
|  | Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки различных подходов? | ОПК-5 |
|  | Приведите описание математической модели решаемой задачи. Как была получена эта модель? | ОПК-3 |
|  | Какой современный математический аппарат использовался при решении поставленной задачи? | ОПК-1 |
|  | Что пришлось усовершенствовать в применении использованного математического аппарата? | ПК-2 |
|  | Какой метод решения задачи был выбран? Укажите его преимущества. | ОПК-2 |
|  | Чем обусловлен выбор использованных средств программной разработки? | ОПК-4 |
|  | Возникали ли трудности с оформлением отчета? В чем они заключались? | УК-2 |

**7 семестр:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вопрос | Код компетенции по ФГОС |
|  | Сформулируйте постановку научно-исследовательской задачи? | УК-2 |
|  | Опишите основные алгоритмы, использованные и разработанные программные средства для решения поставленной задачи. | ОПК-2, ОПК-5 |
|  | Какой базовый математический аппарат был использован в ходе исследования? | ОПК-1 |
|  | Какие новые научные результаты были использованы для проведения исследований? | УК-1 , ОПК-2 |
|  | Чем обусловлен выбор использованных средств программной разработки? | ОПК-2 |
|  | Выполните краткий анализ подобранной и использованной литературы. | УК-1, У-2, ОПК-3 |
|  | Анализ результатов решения поставленной задачи | ОПК-3 |
|  | Опишите трудности, с которыми столкнулись при решении исследовательской задачи и найденные пути их преодоления. | УК-2, ОПК-2, ПК-2 |

Приложение 1

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

**индивидуальноЕ ЗАДАНИЕ НА\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ПРАКТИКУ**

*(вид и тип)*

Обучающийся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(фамилия, имя, отчество полностью)*

Курс \_\_\_\_\_\_\_\_

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

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

Направление подготовки/специальность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

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

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель практики от ННГУ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  И.О. Фамилия |

**Согласовано:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель практики от профильной организации (при прохождении практики в профильной организации) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  И.О. Фамилия |

**Ознакомлен:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обучающийся | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  И.О. Фамилия |

Приложение 2

Рабочий график (план) проведения практики

*(для проведения практики в Университете)*

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

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

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

Направление подготовки/специальность: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Курс: \_\_\_\_\_\_

**Место прохождения практики** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(наименование базы практики – структурного подразделения ННГУ)*

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

(Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Образец оформления титульного листа отчета по практике**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**(ННГУ)**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра: Название кафедры**

Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки: «Системный анализ, исследование операций и управление»

**ОТЧЕТ**

по учебной практике

**Выполнил(а):** студент(ка) группы \_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ФИО

Подпись

Нижний Новгород  
20\_\_