**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»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ факультет/институт/филиал**

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ННГУ

протокол от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

 **ПРОГРАММА**

 **ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ**

*(тип практики в соответствии с ФГОС ВО / ОС ННГУ)*

Направление подготовки **01.03.01 Математика**

Профиль/специализация/магистерская программа:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**общий**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Квалификация:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **бакалавриат** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Форма обучения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**очная\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нижний Новгород

2018 год

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта по направлению по направлению подготовки 01.03.01. – Математика.

**СОСТАВИТЕЛЬ:** д.ф.-м.н. профессор зав. кафедрой АГДМ М.И. Кузнецов

 **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 (подпись)

Программа одобрена на заседании методической комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_факультета/инстиута

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

**1. Цель практики**

Целью производственной практики (преддипломной) являются формирование у студентов общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 01.03.01. – Математика.

Задачами производственной практики являются:

• закрепление и углубление теоретических знаний;

• приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;

• повышение уровня компетенций и приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности;

• проверка профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;

• сбор конкретного материала для выпускной квалификационной работы.

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

Производственная практика (преддипломная) (Б2.В.03(Пд)) относится к вариативной части блока 2 «Практики» ФГОС ВО и ОПОП В по направлению 01.03.01 - Математика, обязательна для прохождения на 4 году обучения в 8 семестре.

Вид практики производственная

Тип практики: преддипломная

Способ проведения: стационарная

Форма проведения: концентрированная.

Общая трудоемкость практики составляет:

 3 зачетных единиц

 108 часов

 2 недели

**Форма организации практики** – практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Прохождение преддипломной практики осуществляется в 8 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Прохождение практической подготовки предусматривает:

Контактную работу –4 часа практических занятий, 12 часов КСР, 92 часа самостоятельной работы.

Преддипломная практика проходит в форме участия в научно-исследовательской или проектно-конструкторской работе подразделений базы практики.

Руководство практикой осуществляется:

– руководителем практики от выпускающей кафедры;

– руководителем практики от базы практики.

 Закрепляя и углубляя приобретенные знания, умения и навыки на примерах решения реальных профессиональных задач, преддипломная практика завершает формирование компетенций студента, его способности к самостоятельной профессиональной деятельности и обеспечивает выполнение выпускной квалификационной работы.

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 составляет 2 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения Курс (семестр)

очная 4 курс 8 семестр

Базы практики предоставляются работодателями и научно – исследовательскими структурными подразделениями ННГУ.

Производственная практика осуществляется на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора или соглашения:

– ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ экспериментальной физики» (г. Саров)

– ООО «Мера НН»

– ООО «Телека»

– Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Нижегородской области

а также в научно-исследовательских структурных подразделениях ННГУ:

– НИИ Механики

– НИИ суперкомпьютерных технологий

– НИИ нейронауки 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

– Лаборатория информатики и автоматизации обработки видеоинформации кафедры информатики и автоматизации научных исследований

– Центр биоинформатики кафедры прикладной математики

– Центр прикладной теории вероятностей кафедры программной инженерии

– Центр информатики и интеллектуальных информационных технологий кафедры информатики и автоматизации научных исследований.

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

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

*Таблица 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Коды компетенций по ФГОС** | **Компетенции** | **Планируемые результаты обучения** |
| **Общекультурные** |
| ОК-7*(завершающий этап)* | способность к самоорганизации и самообразованию | Владеть: личностной готовностью к самообразованию и самоорганизации |
| **Общепрофессиональные** |
| ОПК-2*(завершающий**этап)* | способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Владеть: опытом решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК-3*(завершающий этап)* | способность к самостоятельной научно-исследовательской работе | Владеть: опытом применения методов самостоятельной научно-исследовательской работы  |
| **Профессиональные** |
| ПК-3*(завершающий этап)* | способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата | Владеть: опытом применения методов строгого доказательства утверждений, формулировки результатов, получения следствий полученного результата |
| ПК-4*(завершающий этап)* | способность публично представлять собственные и известные научные результаты | Владеть: опытом публичного представления собственных и известных научных результатов |

**5. Содержание практики**

Процесс прохождения практики состоит из 3 этапов.

**Технологическая карта**

 *Таблица 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Этап** | **Содержание этапа** | **Трудоемкость** |
| 1 | Организационный  | - Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику - Инструктаж по технике безопасности на базе практики | 2 часа2 часа |
| 2 | Основной | - Выполнение индивидуального задания:* изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка
* построение математической 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
 | 88 часов |
| 3 | Заключительный | - Подготовка и защита отчета по практике и презентации | 16 часов |
|  | **ИТОГО:** |  | 108 часов |

**6. Форма отчетности**

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

Промежуточная аттестация по итогам практики – защита письменного отчета по практике на выпускающей кафедре с представлением презентации.

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

-индивидуальное задание,

- рабочий график (план)/совместный рабочий график (план),

- письменный отчет.

 По результатам защиты отчета с учетом мнения научного руководителя от базы практики выставляется зачет с оценкой.

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

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

8.1 Операционная система MS Windows;

8.2 Пакет программ MS Office

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

1. Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек
2. Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17,5 триллиона операций в сек.
3. Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

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

**Паспорт фонда оценочных средств по преддипломной практике ( в форме практической подготовки)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | Наименование оценочного средства  |
|  | ОК-7 | способность к самоорганизации и самообразованию | Владеть: навыками поиска необходимой информации и самостоятельного обучения.  | Отчет по практике |
|  | ОПК-2 | способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Владеть: опытом решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Отчет по практикеСобеседование на процедуре защиты отчета |
|  | ОПК-3 | способность к самостоятельной научно-исследовательской работе | Владеть: опытом применения методов самостоятельной научно-исследовательской работы  | Отчет по практикеСобеседование на процедуре защиты отчета |
|  | ПК-3 | способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата | Владеть: опытом применения методов строгого доказательства утверждений, формулировки результатов, получения следствий полученного результата | Отчет по практике |
|  | ПК-4 | способность публично представлять собственные и известные научные результаты | Владеть: опытом публичного представления собственных и известных научных результатов  | Отчет по практике |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **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 (самостоятельность, творческая активность.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Уровень подготовки** |
| Отлично | Тема задания раскрыта полностью с изложением проблемы в теоретическом и практическом плане; логически стройное изложение материала в докладе; умение обосновывать выводы; аргументированные ответы на все вопросы; правильное и четкое оформление работы; все компетенции освоены полностью на высоком уровне.  |
| Хорошо | Тема задания раскрыта полностью, однако есть некоторые неточности; достаточное владение материалом; обоснование выводов; ответ в пределах одного вопроса с рядом заметных погрешностей; правильное и четкое оформление работы; все компетенции в целом освоены. |
| Удовлетвори­тельно | Тема задания недостаточно раскрыта, недостаточно полные ответы на вопросы или ответы с неточностями; оформление работы удовлетворяет не всем требованиям; уровень сформированности компетенций минимально необходимый для достижения основных целей обучения.  |
| Неудовлетвори­тельно | Тема не раскрыта или допущены грубые ошибки; неумение обосновывать выводы; ответы на вопросы с грубыми ошибками; оформление работы не удовлетворяет требованиям; уровень сформированности компетенций недостаточный для достижения основных целей обучения  |

* 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 преддипломной практики должны входить следующие составляющие:

― Титульный лист

― Оглавление

― Введение, в котором дается обоснование актуальности выбранной темы, формулируются цель и задачи, которые автор ставит и решает в ходе прохождения практики и отражает в отчете;

― Основная текстовая часть, включающая постановку задачи исследования, описание построения математической модели и ее анализ, методов исследования, проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленной задачи, анализ и обработку результатов исследования, выводы и предложения по результатам исследования.

― Заключение, в котором подводятся основные итоги проделанной практикантом работы.

― Библиографический список.

― Приложение.

Объем отчета – не менее 20 страниц (без списка использованной литературы и приложений). 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. **Ориентировочные темы индивидуальных заданий по преддипломной практике**

 1. Простые 14-мерные алгебры Ли характеристики 2.

2. Строение гамильтоновых алгебр Ли.

3. Косимметрии 2-го порядка систем кирального типа.

4. Орбиты тороидальных элементов в р-алгебре R(1.1).
5. Построение классов сопряжённости в полупрямом произведении групп.
6. Тензорные поля, определённые представлением Лакса.

7. Векторные пространства над полем GF(5) и корректирующие коды.

8. Максимальные взаимные расположения не особой кривой степени 2 и степени 6.
9. Алгебра многочленов над полем GF(3) и корректирующие коды.

10. Алгоритмы вычисления групп гомологий полиэдров.

11. Секционные кривизны римановых многообразий.

12. Инвариантные множества динамических систем.

13. Исследование резонансов в периодических системах.

14. Деформации классических алгебр Ли четной характеристики.

15. Гипотеза Капланского о количестве нильпотентных элементов простой алгебры Ли над конечным полем.

16. Динамика систем, близких к гамильтоновым.

* + 1. **Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты отчета по преддипломной практике**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вопрос  | Код компетенции по ФГОС |
|  | Какова постановка задачи? | ОК-7, ОПК-3 |
|  | Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки? | ОК-7, ОПК-2 |
|  | Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи? | ОК-7, ОПК-2 |
|  | Математическая модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества. | ОК-7, ОПК-2,ОПК-3, ПК-3, ПК-4 |
|  | Описание алгоритмов, программных средств для решения поставленной задачи. | ОК-7, ОПК-3 |
|  | Анализ результатов решения поставленной задачи | ОК-7, ПК-3, ПК-4 |