

**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 14.12.2021 г. №4)

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

***Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-  
исследовательской работы)***

---

Направление подготовки **01.03.01 Математика**

Профиль/специализация/магистерская программа:

**Общая**

Квалификация:

**бакалавр**

Форма обучения:

**очная**

2022 год

Программа составлена на основании Образовательного стандарта ННГУ 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 института информационных технологий, математики и механики от 01.12.2021 №2.

## **1. Цель практики**

### **1. Цель практики**

Целями преддипломной практики бакалавров являются закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретение практических навыков и формирование профессиональных компетенций на оперативном и тактическом уровне, развития знаний, умений, навыков обучающихся формирование у студентов универсальных (УК) и профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с Образовательного стандарта ННГУ по направлению подготовки 01.03.01. – Математика.

Задачами преддипломной 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 научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) в структуре образовательной программы**

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (Б2.О.01(У)) является обязательным видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента, входит в Блок 2 «Практики», обязательная часть, ОС ВО ННГУ и ООП ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика.

Вид практики: **учебная.**

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

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **распределенная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

3 зачетных единиц

108 часов.

**Форма организации практики** - практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- Организация деятельности обучающихся по освоению знаний, формированию и развитию умений и компетенций, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность, обеспечение достижения ими нормативно установленных результатов образования; создание педагогических условий для профессионального и личностного развития обучающихся, удовлетворения потребностей в углублении и расширении образования; методическое обеспечение реализации образовательных программ;
- Решение математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований.

Прохождение практики предусматривает:

а) КСР 16 часов;

б) ИФ 92 часа;

Форма отчетности – **зачет с оценкой**.

К началу прохождения учебной практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения дисциплин в первых пяти семестрах периода обучения.

Прохождение учебной практики осуществляется в 5 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Учебная практика проходит в форме участия в научно-исследовательской работе подразделений базы практики.

Руководство практикой осуществляется:

- руководителем практики от выпускающей кафедры;
- руководителем практики от базы практики.

Закрепляя и углубляя приобретаемые знания, умения и навыки на примерах решения реальных задач, учебная практика в значительной мере способствует повышению уровня компетенций студента, его способности к самостоятельной профессиональной деятельности и создает надежную платформу для освоения последующих дисциплин ООП, прохождения преддипломной практики и выполнения бакалаврской работы.

### **3. Место и сроки проведения практики**

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 16 недель, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

<b>Форма обучения</b>	<b>Курс (семестр)</b>
очная	3 курс 5 семестр

Практика проводится в форме практической подготовки. Базы практики предоставляются работодателями и научно-исследовательскими структурными подразделениями ННГУ.

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

- «Научно-исследовательский институт измерительных систем имени Ю.Е. Седакова» (институт входит в состав Российского федерального ядерного центра - Всероссийского научно-исследовательского института 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 нейронаук

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
- 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.

Практика проводится на 3 курсе, в 6 семестре (по графику).

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

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения производственной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения обучающиеся получают представление о научной работе; учатся выполнять научные задания и применять на практике полученные знания, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают первичные навыки научно-исследовательской работы.

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

Таблица 1

Коды и наименование компетенций по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные</b>		
<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.1. Знать действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения в рамках поставленной задачи.	<u>Знать:</u> Знать действующие правовые нормы
	УК-2.2. Уметь определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения с учетом действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений.	<u>Уметь:</u> определять круг задач, решение которых позволит решить поставленную научно-исследовательскую задачу и находить оптимальные пути их решения, не нарушая при этом действующие правовые нормы и учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
	УК-2.3. Владеть методами поиска оптимальных способов решения поставленных задач с учетом действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений.	<u>Владеть:</u> приемами поиска оптимальных способов решения поставленных задач с учетом действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений
<b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основы социального взаимодействия.	<u>Знать:</u> Знать действующие нормы социального взаимодействия.
	УК-3.2. Уметь осуществлять социальное взаимодействие, реализовывать свою роль при работе в команде.	<u>Уметь:</u> работать в команде, аргументировано отстаивать свою точку зрения; выполнять работы на всех стадиях выполнения задания научно-исследовательской работы

	УК-3.3. Владеть навыками распределения ролей при работе в команде.	<u>Владеть</u> : приемами распределения ролей при работе в команде
<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знать основы рационального распределения времени, принципы самообразования.</p> <p>УК-6.2. Уметь управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.</p> <p>УК-6.3. Владеть принципами самообразования, методами организации времени и построения траектории саморазвития.</p>	<p><u>Знать</u>: правила рационального распределения времени, принципы самообразования.</p> <p><u>Уметь</u>: составлять план проведения научных исследований по заданной теме и осуществлять реализацию составленного плана</p> <p><u>Владеть</u>: приемами самообразования, методами организации времени и построения траектории саморазвития.</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-2.</b> Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	<p>ОПК-2.1. Знать математические модели современных задач естествознания, техники, экономики и управления, основы разработки, анализа и внедрения новых математических моделей</p> <p>ОПК-2.2. Уметь разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении</p> <p>ОПК-2.3. Иметь навыки разработки, анализа и внедрения новых математических моделей</p>	<p><u>Знать</u>: алгоритмы разработки и анализа новых математических моделей и основы их внедрения в современные задачи естествознания и техники</p> <p><u>Уметь</u>: работать с математическими моделями</p> <p><u>Владеть</u>: приемами разработки, анализа и внедрения новых математических моделей</p>
<b>ОПК-5.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p><i>ОПК-5.1.</i> Знает основы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков. программирования.</p> <p><i>ОПК-5.2.</i> Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения.</p> <p><i>ОПК-5.3.</i> Имеет практический опыт разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения</p>	<p><u>Знать</u> основные принципы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков программирования.</p> <p><u>Уметь</u> разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения.</p> <p><u>Владеть</u> инструментами для разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения</p>

<b>Профессиональные</b>		
<b>ПК-2.</b> Способен выполнять фундаментальные и прикладные естественнонаучные работы поискового и теоретического и характера	ПК-2.1. Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований.	<u>Знать:</u> алгоритмы разработки и анализа новых математических моделей и основы их внедрения в современные задачи естествознания и техники
	ПК-2.2. Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.  ПК-2.3. Владеет методами выполнения работ поискового и теоретического характера.	<u>Уметь:</u> анализировать новые математические модели и предлагать способы решения актуальных задач  <u>Владеть:</u> методами решения задач теоретического характера
<b>ПК-3.</b> Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	ПК-3.1. Знает классические математические модели задач естествознания, численные методы решения базовых математических задач, математические методы обработки информации.	<u>Знать:</u> постановку классических математических задач
	ПК-3.2. Умеет самостоятельно и корректно решать задачи естественнонаучного содержания, корректно использовать инновационные математические методы в конкретной предметной области, применять численные методы решения базовых математических задач и классических задач естествознания в практической деятельности.  ПК-3.3. Владеет навыками использования новых математических методов обработки информации,	<u>Уметь:</u> по постановке задачи определять - какие результаты подходят для её решения.  <u>Владеть:</u> основными методами обработки информации



	полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности.	
--	--	--

## 5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

### Технологическая карта

Таблица 2

№ п / п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику</li> <li>- Инструктаж по технике безопасности на базе практики</li> </ul>	4 ч.
2	Основной	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка</li> <li>• построение математической модели и ее анализ</li> <li>• освоение методов исследования и проведения численного эксперимента</li> <li>• освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования</li> <li>• проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки</li> <li>• анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования</li> </ul> </li> </ul>	80 ч.

3	Заключительный	- Подготовка и защита отчета по практике и презентации	24 ч.
	<b>ИТОГО:</b>		108 часов

## 6. Форма отчетности

По итогам прохождения производственной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет
- индивидуальное задание
- рабочий график(план)/совместный рабочий график (план)
- предписание

Текущий контроль прохождения учебной практики – регулярный (не менее 1 раза 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.

### 3. Краткие методические указания:

В отчет о прохождении 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 10 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

Оформленный отчет одновременно с предписанием, содержащим отзыв руководителя от базы практики, сдаются руководителю практики от кафедры на проверку не позже чем за 3 дня до назначенной даты защиты.

## **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:

<https://www.consultant.ru> - Консультант плюс

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.

ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

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;

8.2 Пакет программ MS Office

8.3 Учебная практика проводится согласно индивидуальному плану работы студента, содержание которого и технологии исполнения определяются спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

## **9. Материально-техническое обеспечение практики**

9.1 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практик

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

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

9.4 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

## 10. Оценочные средства и методики их применения

### 10.1 Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	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. Знать действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения в рамках поставленной задачи. УК-2.2. Уметь определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3. Владеть методами поиска оптимальных способов решения поставленных задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Отчет по практике. Собеседование на процедуре защиты отчета.
2	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь осуществлять социальное взаимодействие, реализовывать свою роль при работе в команде. УК-3.3. Владеть навыками распределения ролей при работе в команде.	Отчет по практике
3	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать основы рационального распределения времени, принципы самообразования. УК-6.2. Уметь управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития. УК-6.3. Владеть принципами самообразования, методами организации времени и построения траектории саморазвития.	Отчет по практике. Собеседование на процедуре защиты отчета.

4	ОПК-2	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Знать математические модели современных задач естествознания, техники, экономики и управления, основы разработки, анализа и внедрения новых математических моделей. ОПК-2.2. Уметь разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении. ОПК-2.3. Иметь навыки разработки, анализа и внедрения новых математических моделей.	Отчет по практике
5	ПК-2	Способен выполнять фундаментальные и прикладные естественнонаучные работы поискового и теоретического и характера	ПК-2.1. Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований. ПК-2.2. Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач. ПК-2.3. Владеет методами выполнения работ поискового и теоретического характера.	Отчет по практике. Собеседование на процедуре защиты отчета.
6	ПК-3	Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	ПК-3.1. Знает классические математические модели задач естествознания, численные методы решения базовых математических задач, математические методы обработки информации. ПК-3.2. Умеет самостоятельно и корректно решать задачи естественнонаучного содержания, корректно использовать инновационные	Отчет по практике. Собеседование на процедуре защиты отчета.

			<p>математические методы в конкретной предметной области, применять численные методы решения базовых математических задач и классических задач естествознания в практической деятельности.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками использования новых математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности.</p>	
--	--	--	---	--

### Шкала для оценки сформированности компетенции:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	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.
<b>Наличие умений</b>	Не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	Не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки решения профессиональных задач без ошибок и недочетов.
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	Учебная активность и мотивация слабо выражены,	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены,	Учебная активность и мотивация проявляются на	Учебная активность и мотивация проявляются на

	готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	стремление решать задачи качественно	среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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.
<b>Уровень сформированности компетенции</b>	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий
<b>Баллы, %</b>	0-50	51-70	71-90	91-100

Итоговая оценка уровня овладения компетенциями при прохождении учебной практики определяется на промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой.

### Критерии итоговой оценки результатов практики

<b>Оценка</b>	<b>Уровень подготовки</b>
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

## 10.2. 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

— 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 10 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].

#### **10.2.2. Ориентировочные темы индивидуальных заданий по учебной практике**

- Топология плоских вещественных алгебраических кривых
- Представление алгебр Ли дифференциальными операторами
- Симметрии уравнений киральных полей
- Группа симметрий кластеров льда  $(\text{H}_2\text{O})_6$
- Неальтернирующие гамильтоновы алгебры Ли
- Деформации алгебр Ли и когомологии
- Неразложимые представления ограниченных алгебр Ли
- Коды, исправляющие ошибки
- Алгоритмы компьютерной топологии
- Торы неклассических простых алгебр Ли
- Геометрические структуры, ассоциированные с уравнениями кирального типа
- Представления конечных групп
- Симметрии дифференциальных уравнений
- Динамические системы, близкие к гамильтоновым
- Задачи нелинейной динамики
- Визуализация динамических систем
- Методы решения некорректных задач
- Свойства функциональных рядов
- Задачи оптимального управления
- Программная реализация представлений многочленов Чебышева, их свойства и приложения в квантовой химии



- Асимптотика некоторых специальных функций
- Локализованные и периодические решения стационарного уравнения Брюсселятора
- Хаотическая динамика в обратимых динамических системах.
- Предельные циклы и резонансы в уравнении Дюффинга
- О резонансах и гомоклинических структурах в осциляторе Дюффинга.
- К исследованию транзиторных систем
- О транзиторной модели Фитц Хью-Нагумо
- Исследование динамических систем, моделирующих электродный эффект в атмосфере
- О динамике 3-мерной системы в окрестности контура, содержащего седло-фокус и седловой цикл
- Геометрический анализ сингулярно-возмущенной системы около точки складки медленного многообразия
- Бифуркации отображений цилиндра с кубической функцией вращения.

### 10.2.3. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты отчета по учебной практике

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС
1.	Какова постановка научно-исследовательской задачи?	УК-2, УК-6, ПК-3
2.	Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки?	УК-2, ОПК-2, ПК-2
3.	Математическая модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.	УК-2, УК-3, ОПК-2, ПК-3
4.	Описание алгоритмов, программных средств для решения поставленной задачи.	УК-2, УК-6, ОПК-2
5.	Анализ результатов решения поставленной задачи	УК-2, УК-6, ПК-2

Программа составлена на основании Образовательного стандарта ННГУ по направлению по направлению подготовки 01.03.01. – Математика.

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 01.12.2021 №2.