

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Утверждено  
на заседании кафедры математики, физики и  
информатики

протокол № 3 от « 14 » 09 2022 г.

И.о. зав. кафедрой  Богданова Р.А.

## ПРОГРАММА

### Учебной практики

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

Основная профессиональная образовательная программа

01.04.01 Математика,

шифр, направление

направленность (профиль) Комплексный анализ

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Составитель: к.ф.-м.н., доцент  
Тулина М.И.

Горно-Алтайск  
2022

**Вид практики:** учебная

**Тип практики:** научно-исследовательская работа  
(далее - учебная практика)

### **1. Цель учебной практики**

Целями учебной практики являются

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении высшей математики в рамках бакалавриата направления математика в объеме, необходимом для обучения студентов по направлению математика;
- развитие и накопление навыков решения текстовых задач, преобразования
- алгебраических выражений;

усвоение приемов, методов и способов графического представления функций;

- приобретение практических навыков организации математической работы.

### **2. Задачи учебной практики**

Задачами учебной практики являются

- изучение методов построения дробно-линейных отображений;
- приобретение навыков устного решения алгебраических задач;
- изучение эффективных алгоритмов преобразования алгебраических выражений и решения уравнений и неравенств.

### **3. Место учебной практики в структуре ООП**

Учебная практика относится к разделу «Практика» (Б2.О.01(У)).

Для прохождения учебной практики по математике обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения курса высшей математики в рамках бакалавриата направления математика.

Прохождение практики является необходимой основой для изучения дисциплин Б1.О.10 Квазиконформный анализ на метрических структурах, Б1.В.01 Анализ на фракталах, а также прохождения практики Б2.О.02(П) Научно-исследовательская работа.

### **4. Способ, форма, место, и время проведения учебной практики**

способ проведения практики – стационарная

форма проведения практики – непрерывно

место проведения практики – ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет.

Взаимодействие университета и профильных организаций осуществляются на основе договоров о практической подготовке.

Учебная практика проводится в течение 4 недель на 1 курсе в 1 семестре.

Учебная практика может проводиться в иные сроки согласно индивидуальному учебному плану студента.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики**

#### **5.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики**

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

**а) универсальных (УК):**

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

**5.2. Индикаторы достижения компетенций.** В результате прохождения учебной практики обучающийся должен:

- знать этапы анализа проблемной ситуации, ее составляющие и связи между ними; этапы разработки проекта; требования к оформлению цели, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; задачи саморазвития и непрерывного образования;

- уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке; предлагать способы их решения; разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности; видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата; формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; представлять публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития и образования в течение всей жизни.

- владеть методами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; способностью самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития и образования в течение всей жизни, определяя реалистические цели профессионального роста; способностью планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.

## **6. Трудоемкость, структура и содержание учебной практики, формы текущего контроля, форма промежуточной аттестации по практике**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц, 4 недели, 45 контактных часов, 171 час СРС.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Недели (дни)	Содержание разделов (этапов)		Формы текущего контроля/Форма промежуточной аттестации по практике
1	Практикум по комплексному анализу	1 неделя	1.	Дробно-линейные отображения.	Контрольные задания.
			2.	Взаимосвязь основных теорем теории функций.	
2	Практикум по	2 неделя	1.	Топологические	Контрольные

	топологии поверхностей		2.	операции с поверхностями, триангуляциями и ручками. Фундаментальная группа.	вопросы.
3	Практикум по научной графике	3 неделя		Основные черты интерфейса TIKZ.	Контрольные вопросы.
	<i>Подготовка и оформление отчетной документации</i> <i>Итоговая конференция по практике</i>	4 неделя			Зачет.

Контактная работа обучающихся и руководителя практики ГАГУ может быть организована в электронной информационно-образовательной среде. Для методического сопровождения и контроля прохождения студентами практики создаются электронные курсы в системе moodle.gasu.ru. Наполнение курса практики осуществляются в соответствии с программой практики и фондом оценочных средств.

#### **7. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике**

Работа с облачными ресурсами: [overleaf.com](https://overleaf.com), [padlet.com](https://padlet.com), [google.docs](https://google.docs). Программирование научной графики в пакете TIKZ для LATEX. Выявление внутренних связей теории и междисциплинарных связей. Индивидуальные и групповые дискуссии и консультации.

#### **8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике**

Самостоятельная работа магистранта рассматривается как вид учебного труда, позволяющий целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность как личностное качество при выполнении различных видов заданий и проработке дополнительного исследовательского материала. Самостоятельная работа ориентирована на закрепление и углубление знаний, она способствует развитию практических навыков, творческой инициативы, самоорганизации. При выполнении плана самостоятельной работы магистранту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях, электронных образовательных ресурсах.

#### **9. Формы аттестации (по итогам практики)**

Промежуточная аттестация студентов по практике проводится в рамках итоговой конференции. Форма промежуточной аттестации по практике – зачет. Форма проведения промежуточной аттестации – контрольные задания, контрольные вопросы, доклады на семинаре. По результатам практики студент должен предоставить следующую документацию: дневник прохождения практики.

Более подробно виды и содержание форм отчетности каждого этапа практики отражаются в фонде оценочных средств. (Приложение № 1)

#### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**

а) основная литература:

1. Тетенев, А. В. Начальные сведения по общей топологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Тетенев, Д. А. Ваулин. - Электрон. текстовые дан. - Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2014. - 100 с. Ссылка [http://elib.gasu.ru/index.php?option=com\\_abook&view=book&id=293:nachalnye-svedeniya-po-obshchej-topologii&catid=5:mathematics&Itemid=163](http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=293:nachalnye-svedeniya-po-obshchej-topologii&catid=5:mathematics&Itemid=163)
  2. Тетенев, А.В. Введение в геометрическую теорию меры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тетенев, М. И. Тулина, Т. А. Туртуева. - Электрон. текстовые дан. - Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2014. - 98 с. Ссылка [http://elib.gasu.ru/index.php?option=com\\_abook&view=book&id=295:vvedenie-v-geometricheskuyu-teoriyu-mery&catid=5:mathematics&Itemid=163](http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=295:vvedenie-v-geometricheskuyu-teoriyu-mery&catid=5:mathematics&Itemid=163)
- б) дополнительная литература:
1. Панкратова О.П. Информационные технологии в педагогической деятельности [Электронный ресурс] : практикум / О. П. Панкратова, Р. Г. Семеренко, Т. П. Нечаева. - Электрон. текстовые дан. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 226 с. Ссылка <http://www.iprbookshop.ru/63238.html>
  2. Темербекова А.А. Подготовка, оформление и порядок защиты курсовой и дипломной работы по методике преподавания математики [Электронный ресурс] : методические рекомендации / А. А. Темербекова. - Электрон. текстовые дан. - Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2011. - 87 с. Ссылка [http://elib.gasu.ru/index.php?option=com\\_abook&view=book&id=560:podgotovka-oformlenie-i-poryadok-zashchity-kursovoj-i-diplomnoj-raboty-po-metodike-prepodavaniya-matematiki&catid=19:pedagogy&Itemid=175](http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=560:podgotovka-oformlenie-i-poryadok-zashchity-kursovoj-i-diplomnoj-raboty-po-metodike-prepodavaniya-matematiki&catid=19:pedagogy&Itemid=175)
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>
  2. Сибирский математический журнал <http://math.nsc.ru/smz/>
  3. Электронно-библиотечная система. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

#### 11. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
207 Б1	Лекционная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

Составитель к.ф.-м.н., доцент Тулина Марина Ивановна  
 Программа одобрена на заседании кафедры математики, физики и информатики  
 от «14» апреля 2022 года, протокол № 9.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)*	Код контролируемой компетенции (индикатор достижения компетенции)	Наименование оценочного средства
1	Практикум по комплексному анализу	УК-1, УК-2, УК-6	Контрольные задания
2	Практикум по топологии поверхностей	УК-1, УК-2, УК-6	Контрольные вопросы
3	Практикум по научной графике	УК-1, УК-2, УК-6	Контрольные вопросы
4	Техника научных выступлений	УК-1, УК-2, УК-6	Типовые темы докладов на семинаре

\* наименование раздела берется из программы практики

### Пояснительная записка

**1. Назначение фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу **учебной практики**

**2. Фонд оценочных средств включает** контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных заданий, контрольных вопросов, докладов на семинаре, и итоговой аттестации в форме зачета.

**3. Структура и содержание заданий** разработаны в соответствии с программой **учебной практики**

#### **4. Проверка и оценка результатов выполнения заданий**

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий

### Перечень оценочных средств

№ п / п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольные задания	Задачи по комплексному анализу на дробно-линейные отображения	<p>1. Дробно-линейное отображение <math>w</math> задано уравнением <math>\frac{w-1}{w+1} = \rho e^{i\alpha} \frac{z-1}{z+1}</math>.</p> <p>а) В какие фигуры это отображение переведет область, заданную условиями <math>\beta_1 \leq \arg \frac{z-1}{z+1} \leq \beta_2</math> и/или <math>b_1 \leq \left  \frac{z-1}{z+1} \right  \leq b_2</math>.</p> <p>б) Как найти образ при этом отображении произвольного круга, не содержащего точки -1 и 1?</p> <p>в) Как найти образ прямой, проходящей через точку 0? При <math>\rho = 1</math>? При <math>\alpha = 0</math>?</p> <p>2. Дробно-линейное отображение <math>w</math> задано уравнением <math>\frac{w-1}{w+1} = i \frac{z-1}{z+1}</math>. В какие фигуры это отображение переведет: а1) Угол, образованный лучами <math>z = -1 + (1+i)t</math> и <math>z = -1 + (1-i)t</math>, где <math>t \in [0, \infty)</math>; а2) Угол, образованный лучами <math>z = -1 + i + it</math> и <math>z = 1 + i - t</math>, где <math>t \in [0, \infty)</math>; а3) Угол, образованный лучами <math>z = i + (1-i)t</math> и <math>z = i - (1+i)t</math>, где <math>t \in [0, \infty)</math>; а4) Угол, образованный лучами <math>z = (1+i)t</math> и <math>z = (1-i)t</math>, где <math>t \in [0, \infty)</math>; а5) Угол, образованный лучами <math>z = 1 + (1+i)t</math> и <math>z = 1 - (1-i)t</math>, где <math>t \in [0, \infty)</math>.</p>
2	Контрольные вопросы	Задания по топологии и по оформлению задач и теорем в программе LATEX.	<p>1. Для шестиугольника с заданным отождествлением сторон найти тип поверхности.</p> <p>2. Доказать что связная сумма бутылки Клейна и проективной плоскости гомеоморфна сумме тора и проективной</p>

			<p>плоскости.</p> <p>3. Найти фундаментальную группу поверхности рода <math>k</math>.</p> <p>4. Подготовить файл в LATEX с полным изложением решений задач контрольной работы по конформным отображениям со всеми необходимыми чертежами.</p> <p>5. Подготовить презентацию доказательства одной из теорем геометрической теории функций с со всеми рисунками и пояснениями.</p>
3	Типовые темы докладов на семинаре		<p>1. Задание координат в TIKZ.</p> <p>2. Спецификации путей в TIKZ</p> <p>3. Иерархические структуры в TIKZ.</p>

### **Методические рекомендации по выполнению оценочного средства, критерии оценивания:**

Методические указания по выполнению контрольных заданий.

Контрольные задания - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Срок сдачи контрольных заданий от 7 до 14 дней после получения задач в зависимости от количества и сложности заданий. Контрольные задания могут включать в себя вычислительные задания, задания на доказательство утверждений, задачи на построение метода и т. д.

Подготовку к выполнению контрольных заданий студент начинает с подбора учебной литературы и проработки материала практических занятий.

Для решения каждого задания необходимо:

- прочитать задание, выяснить, что необходимо найти в результате решения;
- проработать необходимый теоретический материал, обращая внимания на детали условия задачи;
- подобрать оптимальный метод для решения задачи, обосновать оптимальность выбранного метода;
- составить план решения задания;
- выполнить решение контрольного задания с учетом выбранного метода, плана, и вспомогательных вычислений.

В случае возникновения затруднений в решении задания, следует обратиться к преподавателю. Как правило, решение таких вопросов производится во время предметных консультаций.

Контрольные задания должны быть выполнены на отдельных листах. На титульном листе контрольных заданий указывается автор, группа и курс. Контрольные задания должны быть написаны разборчиво, номера заданий и ответы к ним должны быть выделены. Обозначения в контрольных заданиях должны соответствовать обозначениям в основном источнике или в практических занятиях. Введение сторонних обозначений должно быть обосновано авторским комментарием.



Контрольные задания, выполненные студентом, оцениваются преподавателем после защиты. Как правило, защита проводится в отдельный день, назначенный преподавателем или во время учебной консультации. Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования преподавателя и студента. Для защиты контрольных заданий студент может использовать материалы контрольных заданий, меловую или маркерную доску, подготовленную презентацию, компьютер с программами, написанными студентом и другие средства. Защита каждого задания включает следующие этапы:

- доказательство правильности выбранного метода для решения задачи;
- обоснование всех вспомогательных вычислений;
- обоснование каждого шага решения задачи;
- доказательство факта правильности решения задачи.

Методические указания по сдаче контрольных вопросов.

Контрольные вопросы - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся по самостоятельно подготовленной студентом теме. Целью контрольных вопросов является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. В процессе занятия выясняется степень усвоения студентами базовых понятий и терминов по важнейшим темам, и умение студентов применять полученные знания для решения конкретных заданий.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- умение использовать межпредметные связи;
- умение правильно формулировать проблему и предлагать её решение.

Контрольные вопросы - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения темы по различным источникам. Его задача - добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к изучению дополнительной литературы.

Подготовка к контрольным вопросам предполагает несколько этапов:

1. Подготовка начинается с установочной консультации (преподавателя), на которой разъясняется постановка проблемы, рекомендуется литература и объясняется процедура проведения;
2. Как правило, на самостоятельную подготовку к контрольным вопросам студенту отводится 1-2 недели. Самостоятельная подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы.
3. Контрольные вопросы проводятся в виде индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом, или беседы в небольших группах (3-5 чел.).
4. Обычно преподавателем задаётся несколько кратких конкретных вопросов,

позволяющих выяснить степень добросовестности работы с рекомендованной литературой, если нужно, оценивается содержание реферата. Далее, более подробно обсуждается какая-либо сторона поставленной проблемы, чтобы оценить уровень понимания.

5. По итогам сдачи контрольных вопросов выставляется дифференцированная оценка.

Методические указания по подготовке к зачету. Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

#### **Критерии оценивания по промежуточной аттестации:**

Оценка	Критерии
Отлично	выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий
Хорошо	если студент выполнил 66-83 % заданий
Удовлетворительно	если студент выполнил 50-65 % заданий
Не удовлетворительно	студент выполнил менее 50 % заданий
Зачтено	Студент знает формулировки определений, вынесенных на зачет, и может привести пример к каждому определению; знает формулировки всех утверждений и теорем, вынесенных на зачет; контрольные задания и вопросы были сданы на оценки не ниже чем удовлетворительно
Незачтено	студент не знает формулировки определений, вынесенных на зачет, или не умеет приводить примеры для них; не знает формулировки основных утверждений и теорем, вынесенных на зачет; контрольные работы и коллоквиумы не были сданы либо сданы на оценки неудовлетворительно

**Вид практики:** учебная

**Тип практики:** научно-исследовательская работа  
(далее - учебная практика)

### **1. Цель учебной практики**

Целями учебной практики являются

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении высшей математики в рамках бакалавриата направления математика в объеме, необходимом для обучения студентов по направлению математика;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых ранее по теме научно-исследовательской работе;
- принятие участия в конкретных исследованиях;
- усвоение приемов, методов и способов графического представления функций;
- приобретение практических навыков организации математической работы.

### **2. Задачи учебной практики**

Задачами учебной практики являются

- изучение методов решения задач;
- приобретение навыков устного решения алгебраических задач;
- изучение алгоритмов преобразования выражений.

### **3. Место учебной практики в структуре ООП**

Учебная практика относится к разделу «Практика» (Б2.О.01(У)).

Для прохождения учебной практики по математике обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения курса высшей математики в рамках бакалавриата направления математика.

Прохождение практики является необходимой основой для последующего изучения многих дисциплин.

### **4. Способ, форма, место, и время проведения учебной практики**

способ проведения практики – стационарная

форма проведения практики – непрерывно

место проведения практики – ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет.

Взаимодействие университета и профильных организаций осуществляются на основе договоров о практической подготовке.

Учебная практика проводится в течение 4 недель на 1 курсе во 2 семестре.

Учебная практика может проводиться в иные сроки согласно индивидуальному учебному плану студента.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики**

#### **5.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики**

Процесс прохождения практики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

##### **а) универсальных (УК):**

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

**5.2. Индикаторы достижения компетенций.** В результате прохождения учебной практики обучающийся должен:

- знать этапы анализа проблемной ситуации, ее составляющие и связи между ними; этапы разработки проекта; требования к оформлению цели, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; задачи саморазвития и непрерывного образования;

- уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке; предлагать способы их решения; разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности; видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата; формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения; представлять публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития и образования в течение всей жизни.

- владеть методами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; способностью самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития и образования в течение всей жизни, определяя реалистические цели профессионального роста; способностью планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.

## **6. Трудоемкость, структура и содержание учебной практики, формы текущего контроля, форма промежуточной аттестации по практике**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц, 4 недели, 45 контактных часов, 171 час СРС.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Недели (дни)	Содержание разделов (этапов)		Формы текущего контроля/Форма промежуточной аттестации по практике
1	Практикум по математическому анализу	1 неделя	1.	Дифференциальные формы.	Контрольные вопросы.
			2.	Формулы Грина, Гауса-Остроградского и Стокса.	
2	Практикум по комплексному анализу	2 неделя	1.	Техника комплексного интегрирования.	Контрольные задания.
			2.	Теорема Римана.	

3	Практикум по фрактальной геометрии	3 неделя	1. Фрактальная размерность. 2. Ципперы и полигональные системы.	Контрольные вопросы.
4	Техника научных выступлений	4 неделя	Подготовка докладов по теме исследований.	Типовые темы докладов на семинаре.
5	Подготовка и оформление отчетной документации Итоговая конференция по практике	4 неделя		Зачет.

Контактная работа обучающихся и руководителя практики ГАГУ может быть организована в электронной информационно-образовательной среде. Для методического сопровождения и контроля прохождения студентами практики создаются электронные курсы в системе moodle.gasu.ru. Наполнение курса практики осуществляются в соответствии с программой практики и фондом оценочных средств.

#### **7. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике**

Работа с облачными ресурсами: [overleaf.com](https://overleaf.com), [padlet.com](https://padlet.com), [google.docs](https://google.docs). Программирование научной графики в пакете TIKZ для LATEX. Выявление внутренних связей теории и междисциплинарных связей. Индивидуальные и групповые дискуссии и консультации.

#### **8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике**

Самостоятельная работа магистранта рассматривается как вид учебного труда, позволяющий целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность как личностное качество при выполнении различных видов заданий и проработке дополнительного исследовательского материала. Самостоятельная работа ориентирована на закрепление и углубление знаний, она способствует развитию практических навыков, творческой инициативы, самоорганизации. При выполнении плана самостоятельной работы магистранту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях, электронных образовательных ресурсах.

#### **9. Формы аттестации (по итогам практики)**

Промежуточная аттестация студентов по практике проводится в рамках итоговой конференции. Форма промежуточной аттестации по практике – зачет. Форма проведения промежуточной аттестации – контрольные задания, контрольные вопросы, доклады на семинаре. По результатам практики студент должен предоставить следующую документацию: дневник прохождения практики.

Более подробно виды и содержание форм отчетности каждого этапа практики отражаются в фонде оценочных средств. (Приложение № 1)

#### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**

а) основная литература:

1. Тетенев, А. В. Начальные сведения по общей топологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Тетенев, Д. А. Ваулин. - Электрон. текстовые дан. - Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2014. - 100 с. Ссылка [http://elib.gasu.ru/index.php?option=com\\_abook&view=book&id=293:nachalnye-svedeniya-po-obshchej-topologii&catid=5:mathematics&Itemid=163](http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=293:nachalnye-svedeniya-po-obshchej-topologii&catid=5:mathematics&Itemid=163)
  2. Тетенев, А.В. Введение в геометрическую теорию меры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тетенев, М. И. Тулина, Т. А. Туртуева. - Электрон. текстовые дан. - Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2014. - 98 с. Ссылка [http://elib.gasu.ru/index.php?option=com\\_abook&view=book&id=295:vvedenie-v-geometricheskuyu-teoriyu-mery&catid=5:mathematics&Itemid=163](http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=295:vvedenie-v-geometricheskuyu-teoriyu-mery&catid=5:mathematics&Itemid=163)
- б) дополнительная литература:
1. Панкратова О.П. Информационные технологии в педагогической деятельности [Электронный ресурс] : практикум / О. П. Панкратова, Р. Г. Семеренко, Т. П. Нечаева. - Электрон. текстовые дан. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 226 с. Ссылка <http://www.iprbookshop.ru/63238.html>
  2. Темербекова А.А. Подготовка, оформление и порядок защиты курсовой и дипломной работы по методике преподавания математики [Электронный ресурс] : методические рекомендации / А. А. Темербекова. - Электрон. текстовые дан. - Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2011. - 87 с. Ссылка [http://elib.gasu.ru/index.php?option=com\\_abook&view=book&id=560:podgotovka-oformlenie-i-poryadok-zashchity-kursovoj-i-diplomnoj-raboty-po-metodike-prepodavaniya-matematiki&catid=19:pedagogy&Itemid=175](http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=560:podgotovka-oformlenie-i-poryadok-zashchity-kursovoj-i-diplomnoj-raboty-po-metodike-prepodavaniya-matematiki&catid=19:pedagogy&Itemid=175)
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>
  2. Сибирский математический журнал <http://math.nsc.ru/smz/>
  3. Электронно-библиотечная система. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

#### 11. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
207 Б1	Лекционная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

Составитель к.ф.-м.н., доцент Тулина Марина Ивановна  
 Программа одобрена на заседании кафедры математики, физики и информатики  
 от «14» апреля 2022 года, протокол № 9.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)*	Код контролируемой компетенции (индикатор достижения компетенции)	Наименование оценочного средства
1	Практикум по математическому анализу	УК-1, УК-2, УК-6	Контрольные вопросы
2	Практикум по комплексному анализу	УК-1, УК-2, УК-6	Контрольные задания
3	Практикум по фрактальной геометрии	УК-1, УК-2, УК-6	Контрольные вопросы
4	Техника научных выступлений	УК-1, УК-2, УК-6	Типовые темы докладов на семинаре

\* наименование раздела берется из программы практики

### Пояснительная записка

**1. Назначение фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной практики

**2. Фонд оценочных средств включает** контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных заданий, контрольных вопросов, докладов на семинаре, и итоговой аттестации в форме зачета.

**3. Структура и содержание заданий** разработаны в соответствии с программой учебной практики

#### **4. Проверка и оценка результатов выполнения заданий**

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий

### Перечень оценочных средств

№ п / п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольные задания	Задачи на особые точки функций комплексного переменного	<p>Вариант 1.</p> <p>1) Разложить в ряд Лорана по степеням <math>(z-2)</math> функцию</p> $f(z) = \frac{z(1-2i) + 4i}{z^2 - (1-2i)z - 2i}$ <p>в кольце, которому принадлежит точка <math>z=0</math>. Указать границы кольца сходимости.</p> <p>2) Исследовать особые точки функции</p> $f(z) = \frac{z^2 - 4}{(\cos \pi z - 1)z^2} e^{\frac{1}{\cos(\pi/z)}}$ <p>3) Применяя теорию вычетов, вычислить интегралы:</p> <p>а) <math>\oint_{ z-1 =4} \frac{shz}{e^{2z} + e^{z+1}} dz</math>; б)</p> $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{(11-x)\sin(7x+1)}{x^2 - 6x + 13} dx$ ; в) $\int_0^1 \sqrt{\frac{x}{1-x}} \frac{9x-5}{(3x+1)^2} dx.$ <p>4) Пусть <math>f(z)</math> - регулярная ветвь функции <math>\sqrt[3]{z(1-z)^2}</math> в плоскости с разрезом по отрезку <math>[0, 1]</math> такая, что <math>f\left(\frac{1}{2} + i0\right) = \frac{1}{2}</math>. Вычислить <math>f(-2), f\left(\frac{1}{2} - i0\right)</math> и интеграл <math>\oint_{ z =2} \frac{f(z)dz}{z^2 - 1}</math>.</p>



			<p>Вариант 2.</p> <p>1) Разложить в ряд Лорана по степеням <math>(z-2+3i)</math> функцию</p> $f(z) = \frac{z(1-i)}{z^2 - 2(1+i)z + 4i}$ <p>в кольце, которому принадлежит точка <math>z=0</math>. Указать границы кольца сходимости.</p> <p>2) Исследовать особые точки функции</p> $f(z) = \frac{4z^2 - 12z + 5}{(\sin \pi z - 1)} e^{\frac{1}{\sin(\pi/z)}}$ <p>3) Применяя теорию вычетов, вычислить интегралы:</p> <p>а) <math>\oint_{ z-2i =2} \frac{z+4}{(z+i)(e^{\pi z} + 1)} dz</math>; б) <math>\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x+4)\cos(3x+1)}{x^2 + 4x + 20} dx</math>; в) <math>\int_0^1 \sqrt{-1 - \frac{1}{x} \frac{3x+1}{3x+4}} dx</math>.</p> <p>4) Пусть <math>f(z)</math> - регулярная ветвь функции <math>Ln \frac{i+z}{i-z}</math> в плоскости с разрезом по отрезку <math>[-i, i]</math> такая, что <math>f(1) = -i \frac{\pi}{2}</math>. Вычислить интеграл <math>\oint_C \frac{dz}{(z+1) \left( f(z) + i \frac{3\pi}{2} \right)}</math>, где контур <math>C</math> - прямоугольник с вершинами в точках <math>z = \pm \frac{1}{2} \pm \frac{3i}{2}</math>.</p>
2	Контрольные вопросы		<ol style="list-style-type: none"> <li>Доказать, что окружность не является ректрактом круга.</li> <li>Внутри какой поверхности окружность является двусторонней и односторонней.</li> <li>Теорема Римана для ограниченной области.</li> <li>Интеграл в смысле главного значения по Коши.</li> <li>Формулы Сохотского-Племеля.</li> </ol>
3	Типовые темы докладов на семинаре		<ol style="list-style-type: none"> <li>Техника комплексных геометрических вычислений.</li> <li>Условие открытого множества и положительность меры Хаусдорфа для самоподобных множеств.</li> <li>Теоремы Мотеля и Пикара.</li> </ol>

## **Методические рекомендации по выполнению оценочного средства, критерии оценивания:**

Методические указания по выполнению контрольных заданий.

Контрольные задания - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Срок сдачи контрольных заданий от 7 до 14 дней после получения задач в зависимости от количества и сложности заданий. Контрольные задания могут включать в себя вычислительные задания, задания на доказательство утверждений, задачи на построение метода и т. д.

Подготовку к выполнению контрольных заданий студент начинает с подбора учебной литературы и проработки материала практических занятий.

Для решения каждого задания необходимо:

- прочитать задание, выяснить, что необходимо найти в результате решения;
- проработать необходимый теоретический материал, обращая внимания на детали условия задачи;
- подобрать оптимальный метод для решения задачи, обосновать оптимальность выбранного метода;
- составить план решения задания;
- выполнить решение контрольного задания с учетом выбранного метода, плана, и вспомогательных вычислений.

В случае возникновения затруднений в решении задания, следует обратиться к преподавателю. Как правило, решение таких вопросов производится во время предметных консультаций.

Контрольные задания должны быть выполнены на отдельных листах. На титульном листе контрольных заданий указывается автор, группа и курс. Контрольные задания должны быть написаны разборчиво, номера заданий и ответы к ним должны быть выделены. Обозначения в контрольных заданиях должны соответствовать обозначениям в основном источнике или в практических занятиях. Введение сторонних обозначений должно быть обосновано авторским комментарием.

Контрольные задания, выполненные студентом, оцениваются преподавателем после защиты. Как правило, защита проводится в отдельный день, назначенный преподавателем или во время учебной консультации.

Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования преподавателя и студента. Для защиты контрольных заданий студент может использовать материалы контрольных заданий, меловую или маркерную доску, подготовленную презентацию, компьютер с программами, написанными студентом и другие средства. Защита каждого задания включает следующие этапы:

- доказательство правильности выбранного метода для решения задачи;
- обоснование всех вспомогательных вычислений;
- обоснование каждого шага решения задачи;
- доказательство факта правильности решения задачи.

Методические указания по сдаче контрольных вопросов.

Контрольные вопросы - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся по самостоятельно подготовленной студентом теме. Целью контрольных вопросов является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. В процессе занятия выясняется степень усвоения студентами базовых понятий и терминов по важнейшим темам, и умение студентов применять полученные знания для решения конкретных заданий.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- умение использовать межпредметные связи;
- умение правильно формулировать проблему и предлагать её решение.

Контрольные вопросы - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения темы по различным источникам. Его задача - добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к изучению дополнительной литературы.

Подготовка к контрольным вопросам предполагает несколько этапов:

1. Подготовка начинается с установочной консультации (преподавателя), на которой разъясняется постановка проблемы, рекомендуется литература и объясняется процедура проведения;
2. Как правило, на самостоятельную подготовку к контрольным вопросам студенту отводится 1-2 недели. Самостоятельная подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы.
3. Контрольные вопросы проводятся в виде индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом, или беседы в небольших группах (3-5 чел.).
4. Обычно преподавателем задаётся несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с рекомендованной литературой, если нужно, оценивается содержание реферата. Далее, более подробно обсуждается какая-либо сторона поставленной проблемы, чтобы оценить уровень понимания.
5. По итогам сдачи контрольных вопросов выставляется дифференцированная оценка.

Методические указания по подготовке к зачету. Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

**Критерии оценивания по промежуточной аттестации:**

Оценка	Критерии
Отлично	выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий
Хорошо	если студент выполнил 66-83 % заданий
Удовлетворительно	если студент выполнил 50-65 % заданий
Не удовлетворительно	студент выполнил менее 50 % заданий
Зачтено	Студент знает формулировки определений, вынесенных на зачет, и может привести пример к каждому определению; знает формулировки всех утверждений и теорем, вынесенных на зачет; контрольные задания и вопросы были сданы на оценки не ниже чем удовлетворительно
Незачтено	студент не знает формулировки определений, вынесенных на зачет, или не умеет приводить примеры для них; не знает формулировки основных утверждений и теорем, вынесенных на зачет; контрольные работы и коллоквиумы не были сданы либо сданы на оценки неудовлетворительно