

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ВТ



Фионова Л.Р.  
(Фамилия, инициалы)

« 3 » 2019 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
Б2.О.01(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА  
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ))**

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Направленность (профиль подготовки) Вычислительная математика и компьютерные науки

Квалификация выпускника – Бакалавр

Форма обучения очная

Пенза, 2019

## **1. Цели учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

Целями учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» являются закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных в 1-м и 2-м семестрах по математическим дисциплинам, практическое внедрение этих знаний в учебный процесс, в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к организации и содержанию научно-исследовательской работы в условиях компетентностного подхода.

## **2. Задачи учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

Задачами учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» являются

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;
- умение использовать теоретические и практические знания, полученные в области математических наук, для постановки и решения исследовательских задач с использованием необходимых информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

## **3. Место учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» в структуре ОПОП бакалавриата**

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» в учебном плане находится в обязательной части Блока 2 «Практика» и является одним из видов практик, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 01.03.01 «Математика» направленности (профиля подготовки) «Вычислительная математика и компьютерные науки».

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» базируется на знании следующих дисциплин: математический анализ; линейная алгебра и аналитическая геометрия, вычислительная линейная алгебра, дифференциальная геометрия, современные информационные технологии, информационные технологии в профессиональной деятельности.

Основные положения учебной практики должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: обыкновенные дифференциальные уравнения; нелинейные дифференциальные уравнения; численные методы, численные методы решения задач алгебры и анализа, численные методы решения задач линейной алгебры, комплексный анализ, функциональный анализ, математические пакеты.

## **4. Форма проведения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» проводится дискретно по периоду проведения практики.

## 5. Место и время проведения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» проводится: во 2-м семестре на 45-46 неделях учебного года (по окончании экзаменационной сессии).

Практика проводится в аудитории, закрепленной за кафедрой «Математика и суперкомпьютерное моделирование» и в научно-исследовательском центре «Суперкомпьютерное моделирование в электродинамике» ПГУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

## 6. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения данной учебной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 «Математика»

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен:
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<b>Уметь:</b> анализировать поставленные задачи повышенной трудности по дисциплинам: математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, вычислительная линейная алгебра, дифференциальная геометрия
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	<b>Уметь:</b> определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленных исследовательских задач в области математических дисциплин
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск

		поставленной задачи по различным типам запросов	информации для решения поставленных исследовательских задач в области математических дисциплин по различным типам запросов
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	<b>Уметь:</b> при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения
		УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>Знать:</b> возможные варианты решения поставленных задач повышенной трудности по дисциплинам: математический анализ; линейная алгебра и аналитическая геометрия, вычислительная линейная алгебра, дифференциальная геометрия, оценивая их достоинства и недостатки
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. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	<b>Уметь:</b> составлять план решения поставленных задач
		УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	<b>Знать:</b> способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты <b>Владеть:</b> навыками выбора оптимальных способов решения задач
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<b>Уметь:</b> планировать реализацию задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
		УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии	<b>Владеть:</b> навыками решения задачи в зоне своей

		запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля
		УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	<b>Владеть:</b> навыками представления результатов решения задач
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	<b>Знать:</b> факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
		УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	<b>Знать:</b> опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
		УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	<b>Уметь:</b> выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагать мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
		УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	<b>Уметь:</b> разъяснять правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывать первую помощь
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	<b>Знать:</b> основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, а также формулировки и

	профессиональной деятельности		доказательства утверждений и теорем данных математических дисциплин
		ОПК-1.2. Осуществляет постановку задачи в области профессиональной деятельности с учетом имеющихся фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	<b>Уметь:</b> поставить задачу и выбрать метод ее решения на основе имеющихся фундаментальных знаний, полученных в области математических наук
		ОПК-1.3. Решает задачи в области профессиональной деятельности, используя фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук	<b>Владеть:</b> навыками решения задач повышенной трудности математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин
		ОПК-1.4. Обладает теоретическими знаниями и решает задачи специальных разделов математики	<b>Знать:</b> основные теоретические положения вычислительной линейной алгебры и дифференциальной геометрии <b>Уметь:</b> решать задачи вычислительной линейной алгебры и дифференциальной геометрии
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Обладает базовыми знаниями в области современных информационных систем и информационной безопасности, необходимыми для разработки современных методов решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные аспекты современных информационных систем и информационной безопасности, необходимых для поиска методов решения поставленных задач
		ОПК-4.2. Анализирует решаемые задачи и выбирает релевантные методы из области современных информационных систем, учитывая основные	<b>Уметь:</b> анализировать решаемые исследовательские задачи и выбирать релевантные методы

		требования информационной безопасности	из области современных информационных систем, учитывая основные требования информационной безопасности
		ОПК-4.3. Владеет навыками разработки и использования информационно-коммуникационных технологий и программных средств	<b>Владеть:</b> навыками использования информационно-коммуникационных технологий и программных средств для решения поставленных задач

### 7. Объем и содержание учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы, или 2 недели, или 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля и/или промежуточной аттестации
		Контактная работа	Количество часов	Иные виды работ	Количество часов	
1.	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности	1			
		Выдача задания	1			
1.1	Обработка и анализ полученной информации	Консультация с руководителем практики	4	Работа с бесплатными электронными математическими библиотеками	4	
		Консультация с руководителем практики	4	Изучение литературы по теме задания	5	
2.	Выполнение самостоятельного задания	Консультация с руководителем практики	4	Решение выданного (конкретного) задания и анализ полученных результатов	70	
		Консультация с руководителем практики	4	Подготовка отчета по практике	5	
3	Защита отчета по практике		6			Зачет
<b>Итого</b>			<b>24</b>		<b>84</b>	<b>108 часов</b>

**8. Формы отчетности по итогам практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)». Фонд оценочных средств для текущего контроля и/или промежуточной аттестации по практике**

*Комплект демонстрационных заданий по учебной практике*

**ВАРИАНТ I.**

**Вычислить определенные интегралы:**

1.  $\int_{-1}^2 x^3 dx$    2.  $\int_1^{2+5\sqrt[3]{x}} \frac{1}{x^3} dx$    3.  $\int_0^1 \frac{x^2}{1+x^6} dx$    4.  $\int_3^4 \frac{x^2+3}{x-2} dx$    5.  $\int_0^1 x e^{3x} dx$

**Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:**

6.  $y = e^x - 1$ ,  $y = e^{2x} - 3$ ,  $x = 0$ .

**Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:**

7.  $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x^2+x} dx$    8.  $\int_0^{+\infty} \frac{1}{x^2+x} dx$    9.  $\int_0^{+\infty} x^9 e^{-x^{10}} dx$    10.  $\int_1^{+\infty} \frac{2x+1}{x^3+x^2} dx$   
11.  $\int_0^1 \frac{\sin x}{x^2} dx$    12.  $\int_0^1 \frac{\sqrt[4]{x}-\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}} dx$    13.  $\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx$    14.  $\int_0^1 \frac{x^4}{\sqrt{1-x^5}} dx$    15.  $\int_0^{+\infty} \frac{x \ln(x+1)}{(x^2+1)^2} dx$

**Вычислить пределы:**

$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n-1}{n+1}$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2-5n}{n^3+3n^2}$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt{n} - \sqrt{n-1})$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[3]{n^2} \cdot \cos(2^n)}{n+1}$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(1+(-1)^n)^n}{3^n}$ ,  
 $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n$ , если  $a_0 = -4$ ,  $a_{n+1} = \sqrt[3]{a_n}$

**Для последовательности найти**

$\overline{\lim}, \underline{\lim}, \inf, \sup : a_n = (1 + \frac{1}{n})^n \sin\left((-1)^n \frac{\pi}{2}\right), n = 1, 2, \dots$

**ВАРИАНТ II.**

**Вычислить определенные интегралы:**

1.  $\int_1^8 \frac{1}{\sqrt[3]{x}} dx$    2.  $\int_0^1 (\sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2}) dx$    3.  $\int_2^3 \frac{x}{1-x^4} dx$    4.  $\int_{-2}^{-1} \frac{x+1}{x^3-x} dx$    5.  $\int_0^{\pi/4} x \cos 2x dx$

**Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:**

6.  $y = \ln(x+2)$ ,  $y = 2 \ln x$ ,  $y = 0$ .

**Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:**

7.  $\int_2^{+\infty} \frac{1}{3x^2-3x} dx$    8.  $\int_1^{+\infty} \frac{1}{3x^2-3x} dx$    9.  $\int_{-\infty}^0 x^5 e^{x^6} dx$    10.  $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x(x+1)^2} dx$   
11.  $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{\sin^2 x} dx$    12.  $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}-\sqrt[3]{x}}{x} dx$    13.  $\int_7^{11} \frac{x+1}{\sqrt{x-7}} dx$    14.  $\int_1^2 \frac{x^3}{\sqrt{x^4-1}} dx$    15.  $\int_0^1 x \sqrt{\frac{x}{1-x}} dx$

**Вычислить пределы:**

$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n+2}{3n-100}$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n-n^2}{n^3+1}$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt{2n-1} - \sqrt{2n+1})$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[2]{n} \cdot \sin(n^n)}{n-1}$ ,    $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(-1)^n + \ln(n)}{\ln(n)}$ ,  
 $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n$ , если  $a_0 = 100$ ,  $a_{n+1} = \sqrt[5]{a_n}$

**Для последовательности найти**

$\overline{\lim}, \underline{\lim}, \inf, \sup : a_n = (-1)^n \cdot n \cdot \sin\left(\frac{1}{n}\right), n = 1, 2, \dots$



## Исследовать сходимость числовых рядов

### ВАРИАНТ I.

1)  $2 + \frac{1}{2} - 3 + \frac{1}{3} - 4 + \frac{1}{4} - \dots$     2)  $\sum \frac{1}{n^2+2n-5}$     3)  $\sum \ln\left(1 + \frac{1}{n^2}\right) \cdot \sqrt{n}$     4)  $\sum \left(\frac{2n^2}{3n^3+2}\right)^n \cdot n^{10}$   
5)  $\sum \frac{n^2}{n!}$     6)  $\sum \frac{(n!)^2}{(2n)!}$     7)  $\sum \frac{2^n}{n!}$     8)  $\sum \frac{n!}{1.2^n}$     9)  $\sum \left(\frac{n^2+1}{n^2+2}\right)^{n^3}$     10)  $\sum \frac{n}{(n+1) \cdot 1.1^n}$   
11)  $\sum \frac{2^n+n^{10}}{3^n+n^2}$     12)  $\sum \frac{(-1)^n}{2^n+n}$     13)  $\sum \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}+\ln n}$     14)  $\sum \sin n \cdot \tan \frac{1}{n}$     15)  $\sum \frac{\sin n}{\sqrt{n}} \left(\frac{n}{n+1}\right)^n$

### ВАРИАНТ II.

1)  $\sum n^{(-1)^n}$     2)  $\sum \frac{1}{2n^2+n+1}$     3)  $\sum \ln\left(1 - \frac{1}{n^3}\right) \cdot n$     4)  $\sum \left(\frac{n-1}{2n+2}\right)^n \cdot n^{100}$     5)  $\sum \frac{n^3}{(2n)!!}$   
6)  $\sum \frac{(3n)!}{(n!)^3}$     7)  $\sum \frac{n!}{3^n}$     8)  $\sum \frac{5^n}{n!}$     9)  $\sum \left(\frac{n^3+3}{n^3+2}\right)^{n^4}$     10)  $\sum \frac{n^2+2n}{(n+1)^2 \cdot 2^n}$     11)  $\sum \frac{4^n+n}{3^n+n^{20}}$   
12)  $\sum \frac{(-1)^n}{3^n+n^2}$     13)  $\sum \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n}+\sqrt{n}}$     14)  $\sum \cos n \cdot \tan \frac{1}{n^2}$     15)  $\sum \frac{\sin n}{n} \left(\frac{2n}{2n+1}\right)^n$

## Вычислить неопределенные интегралы

### ВАРИАНТ I.

1.  $\int \left(\frac{1+x}{x}\right)^2 dx$     2.  $\int \frac{\sqrt{x^2+1}-\sqrt{x^2-1}}{\sqrt{x^4-1}} dx$     3.  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-2x}}$     4.  $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$     5.  $\int x^2 \cos x dx$   
6.  $\int \cos^3 x dx$     7.  $\int \sin^4 x \cos x dx$     8.  $\int \frac{x+3}{x^2+2x+4} dx$     9.  $\int \frac{-x+3}{x^2-6x+10} dx$   
10.  $\int 3x^2 \arctan x dx$     11.  $\int \frac{x^2+2}{x^2+1} dx$     12.  $\int \frac{\sqrt{1-x^2}-\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1-x^4}} dx$     13.  $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{3x+1}}$   
14.  $\int e^x \cos e^x dx$     15.  $\int x^2 \ln x dx$     16.  $\int \sin^5 x dx$     17.  $\int \cos^5 x \sin x dx$   
18.  $\int \frac{x}{x^3+1} dx$     19.  $\int \frac{x^2+1}{x^3-1} dx$     20.  $\int \frac{x \cos x}{\sin^3 x} dx$

### ВАРИАНТ II.

1.  $\int \left(\frac{1+x^2}{x}\right) dx$     2.  $\int \sin(\cos x) \cdot \sin x dx$     3.  $\int \frac{dx}{\sqrt{10+0.2x}}$     4.  $\int \frac{dx}{x \sqrt{\ln^3 x}}$     5.  $\int x \cos 3x dx$   
6.  $\int \sin^2 x \cos^3 x dx$     7.  $\int \frac{\cos x}{\sqrt{\sin^2+1}} dx$     8.  $\int \frac{x-13}{x^2-2x+1} dx$     9.  $\int \frac{1}{x^3-6x+5} dx$   
10.  $\int x^2 \ln^2 x dx$     11.  $\int \frac{x+1}{x^2-1} dx$     12.  $\int \frac{\cos x}{\cos^2(\sin x)} dx$     13.  $\int \frac{dx}{\sqrt[9]{-3x-2}}$     14.  $\int \frac{e^x}{e^x+157} dx$   
15.  $\int x \sin 4x dx$     16.  $\int \operatorname{tg}^2 x \cos^3 x dx$     17.  $\int \frac{\sin x}{1+\cos^2 x} dx$     18.  $\int \frac{2x}{x^2+6x+9} dx$   
19.  $\int \frac{x}{x^3-2x+1} dx$     20.  $\int 2x \ln^3 x dx$

## Задания повышенной трудности

### 1. Вычислить пределы числовых последовательностей

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \sqrt[3]{5n^2+4} \sqrt[4]{9n^8+1}}{(n+\sqrt{n})\sqrt{7-n+n^2}} \quad 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2+(3+n)^2}{(3-n)^2-(3+n)^2} \quad 3. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2+1} - \sqrt{n^2-1})$$
$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \dots + \frac{n-1}{n^2} \right)$$

### 2. Вычислить пределы функций

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3-2x-1)(x+1)}{x^4+4x^2-5} \quad 2. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x+e^{-x}-2}{\sin^2 x}$$

### 3. Вычислить приближенно с помощью дифференциала

$$1. f(x) = \sqrt[3]{x^3+7x}, x = 1.012 \quad 2. f(x) = \sqrt[3]{3x+\cos x}, x = 0.01$$
$$3. f(x) = \sqrt[4]{2x-\sin(\pi x/2)}, x = 1.02$$

### 4. Найти производные функций

$$1. f(x) = \frac{2(3x^3+4x^2-x-2)}{15\sqrt{1+x}} \quad 2. f(x) = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$$
$$3. f(x) = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+a}) - \sqrt{x+a} \quad 4. \text{Найти } y'_x, \text{ если } \begin{cases} x = \frac{3t^2+1}{3t^3} \\ y = \sin(t^3/3 + t) \end{cases}$$
$$5. f(x) = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{\cos 6x}$$

### 5. Вычислить определенные интегралы

$$1. \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x \quad 2. \int_0^1 \frac{x}{\sqrt{x^4+x^2+1}}$$
$$3. \int_{\pi/4}^{\arctan 3} \frac{1}{(3 \tan x + 5) \sin 2x}$$
$$4. \int_0^{1/\sqrt{2}} \frac{1}{(1-x^2)\sqrt{1-x^2}} \quad 5. \int_{\pi/2}^{\pi} 2^8 \sin^8 x \quad 6. \int_0^2 \frac{\cos x}{1+\cos x+\sin x}$$

**Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы и /или без ее использования):**

Выполнение задания оценивается до 100 баллов.

*Оценивание задания:*

100 баллов выставляется, если студентом правильно и достаточно подробно (исключается решение, сводящееся к написанию ответа; необходимо продемонстрировать знание основных подходов к решению математических задач) решены все задачи. В случае неполного выполнения контрольной работы или неправильного решения некоторых задач выставляется количество баллов, пропорциональное числу верно решенных задач.

В итоге по практике:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он набрал 60-100 баллов;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 60 баллов.

**9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

а) Учебная литература:

1. Зорич В.А. Математический анализ задач естествознания. –М. МЦНМО, 2008 (<https://e.lanbook.com/book/9343#authors>).
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Физматлит, 2004 (<https://e.lanbook.com/book/59376#authors>).
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Лань, 2010 (<https://e.lanbook.com/book/529#authors>).
4. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М: Издательство "Лаборатория знаний", 2015 (<https://e.lanbook.com/book/70767#authors>).
5. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. М.: Лань, 2011 ([https://e.lanbook.com/book/2025#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/2025#book_name)).
6. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. «Наука», 1972 г., М.: изд-ва АСТ, Астрель, 2003, Лань 2017 (<https://e.lanbook.com/book/92629#authors>).
7. П.С.Александров, Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, Спб.: Изд-во «Лань», 2009 ([https://e.lanbook.com/book/493#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/493#book_name)).
8. Винберг Э. Б., Курс алгебры. М.: МЦНМО, 2013 (<https://e.lanbook.com/book/56396#authors>).

б) Интернет-ресурсы:

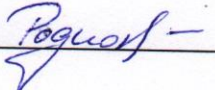
1. <http://www.mccme.ru/free-books/> - Свободно распространяемые издания Московского Центра непрерывного математического образования.
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> - Электронная физико-математическая библиотека EqWorld
3. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
4. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

в) Другое материально-техническое обеспечение: компьютеры с доступом в сеть Internet для самостоятельной работы

***К программе практики прилагается план (график) проведения практики.***

Программа учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 «Математика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 8.

Программу составили:

1. \_\_\_\_\_ Родионова И. А., доцент каф. МСМ   
(Ф.И.О., должность, подпись)
2. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, подпись)

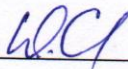
**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры МСМ

Протокол № 11

от « 29 » 06 2018 года

Зав. кафедрой МСМ


  
Смирнов Ю.Г.  
(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № 10

от « 3 » 07 2019 года

Председатель методической комиссии  
факультета ВТ

  
Глотова Т.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год  
и регистрации изменений**

Учеб- ный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой