

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета ВТ

*Л.Р. Фионова*  
(Подпись)

Фионова Л.Р.  
(Фамилия, инициалы)

» 02

2019 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
С2.О.01(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ**

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (специализация) Вычислительная математика и вычислительная механика

Квалификация выпускника – Математик. Механик. Преподаватель.

Форма обучения очная

Пенза, 2019

## **1. Цели учебной практики «Ознакомительная»**

Целями учебной практики «Ознакомительная» являются

- закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных в 1-4 семестрах по математическим дисциплинам, практическое внедрение этих знаний в учебный процесс, приобретение навыков самостоятельной работы в условиях компетентностного подхода;
- подготовка выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих трудовых функций: D/03.6 «Проектирование программного обеспечения» (профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. № 679н); В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» (Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. № 121н).

## **2. Задачи учебной практики «Ознакомительная»**

Задачами учебной практики «Ознакомительная» являются

- способность осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий для решения поставленных задач;
- способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- способность использовать современные методы разработки численных методов и реализации математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ для решения поставленных задач.

## **3. Место учебной практики «Ознакомительная» в структуре ОПОП бакалавриата**

Учебная практика «Ознакомительная» в учебном плане находится в обязательной части Блока 2 «Практика» и является одним из видов практик, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для специалиста по специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика» направленности (специализации) «Вычислительная математика и вычислительная механика».

Учебная практика «Ознакомительная» базируется на знании следующих дисциплин: математический анализ и теория функций; линейная алгебра, аналитическая геометрия, современные информационные технологии, информационные технологии в профессиональной деятельности, математические основы численных методов.

Основные положения учебной практики должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: дифференциальные уравнения и динамические системы; функции комплексного переменного, функциональный анализ и интегральные уравнения, спецсеминар, численные методы решения задач алгебры и анализа, численные методы решения задач линейной алгебры, математический практикум, численные методы решения краевых задач и интегральных уравнений.

## **4. Форма проведения учебной практики «Ознакомительная»**

Учебная практика «Ознакомительная» проводится дискретно по периоду проведения практики.

## 5. Место и время проведения учебной практики «Ознакомительная»

Учебная практика «Ознакомительная» проводится: во 2-м семестре на 45-46 неделях учебного года (по окончании экзаменационной сессии); в 4-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 «Ознакомительная», 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 специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика» с учетом следующих ТФ профессиональных стандартов, к выполнению которых в ходе производственной практики готовится обучающийся:

- Д/03.6 «Проектирование программного обеспечения» (профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. № 679н)
- В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» (Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. № 121н).

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен:
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Уметь:</b> анализировать поставленные задачи повышенной трудности по дисциплинам: математический анализ и теория функций; линейная алгебра, аналитическая геометрия
		УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Уметь:</b> определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения

			поставленных задач в области математических дисциплин
		УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации из надежных источников для решения поставленных задач в области математических дисциплин
		УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в области математических дисциплин, аргументировать свои выводы и точку зрения
		УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<b>Знать:</b> возможные варианты решения поставленных задач повышенной трудности, их достоинства и недостатки
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
ПК-4	Способен использовать современные методы разработки численных методов и реализации математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ, в том числе для многопроцессорных вычислительных систем	ПК-4.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	<b>Знать:</b> основные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: математический анализ и теория функций; линейная алгебра, аналитическая геометрия <b>Уметь:</b> анализировать поставленную задачу и разрабатывать алгоритмы для ее решения
		ПК-4.2. Разрабатывает и реализует алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	<b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации алгоритмов решения поставленных задач на базе пакетов прикладных программ
		ПК-4.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	<b>Уметь:</b> применять для решения поставленных задач методику разработки и реализации алгоритмов на базе пакетов прикладных программ

В результате прохождения данной учебной практики у обучающегося должны быть сформированы (полностью или частично) трудовые действия, умения и знания в соответствии с профессиональным стандартом:

Профессиональный стандарт, код	Обобщенная трудовая функция		Трудовая функция			
	Код, наименование	уровень квалификации	Код, наименование	трудовые действия	необходимые умения	необходимые знания
06.001	D «Разработка требований и проектирование программного обеспечения»	6	D/03.6 «Проектирование программного обеспечения»	Проектирование структур данных; Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач	Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; Применять методы и средства проектирования структур данных; Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
40.011	В «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем»	6	В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований»	Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Методы анализа научных данных; Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

## 7. Объем и содержание учебной практики «Ознакомительная»

Общая трудоемкость учебной практики составляет

Во 2-м семестре - 3 зачетных единицы, или 2 недели, или 108 часов;

В 4-ом семестре - 3 зачетных 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 (2 семестр)	Инструктаж по технике безопасности	1			
		Выдача задания	1			
1.1	Обработка и анализ полученной информации (2 семестр)	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 (2 семестр)	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 (2 семестр)		6			Зачет
Итого (2 семестр)			24		84	108 часов
1.	Подготовительный этап (4 семестр)	Инструктаж по технике безопасности	1			
		Выдача задания	1			
1.1	Обработка и анализ полученной информации (4 семестр)	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 (4 семестр)	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 (4 семестр)		6			Зачет
Итого (4 семестр)			24		84	108 часов
<b>Итого</b>			<b>48</b>		<b>168</b>	<b>216 часов</b>

**8. Формы отчетности по итогам практики «Ознакомительная». Фонд оценочных средств для текущего контроля и/или промежуточной аттестации по практике**

*Комплект демонстрационных заданий по учебной практике (2 семестр)*

**ВАРИАНТ I.**

*Для последовательности найти*

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

**Вычислить пределы:**

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

**Вычислить неопределенные интегралы:**

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

**Вычислить определенные интегралы:**

$$1. \int_{-1}^2 x^3 dx \quad 2. \int_1^8 \frac{2+5\sqrt[3]{x}}{x^3} dx \quad 3. \int_0^1 \frac{x^2}{1+x^6} dx \quad 4. \int_3^4 \frac{x^2+3}{x-2} dx \quad 5. \int_0^1 x e^{3x} dx$$

**Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:**

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

**ВАРИАНТ II.**

*Для последовательности найти*

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

**Вычислить пределы:**

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

**Вычислить неопределенные интегралы:**

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



**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:**

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

**Задания повышенной трудности**

**1. Вычислить пределы числовых последовательностей**

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 \sqrt{5n^2+4} + \sqrt[4]{9n^8+1}}{(n+\sqrt{n})\sqrt{7-n+n^2}}$     2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}$     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.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3-2x-1)(x+1)}{x^4+4x^2-5}$     2.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$     3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x+e^{-x}-2}{\sin^2 x}$

**3. Вычислить приближенно с помощью дифференциала**

1.  $f(x) = \sqrt[3]{x^3+7x}$ ,  $x = 1.012$     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.  $f(x) = \frac{2(3x^3+4x^2-x-2)}{15\sqrt{1+x}}$     2.  $f(x) = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$   
3.  $f(x) = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+a}) - \sqrt{x+a}$     4. Найти  $y'_x$ , 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.  $\int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x$     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.  $\int_0^{1/\sqrt{2}} \frac{1}{(1-x^2)\sqrt{1-x^2}}$     5.  $\int_{\pi/2}^{\pi} 2^8 \sin^8 x$     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.

Комплект демонстрационных заданий по учебной практике (4 семестр)

**ВАРИАНТ I.**

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

1.  $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x^2+x} dx$     2.  $\int_0^{+\infty} \frac{1}{x^2+x} dx$     3.  $\int_0^{+\infty} x^9 e^{-x^{10}} dx$     4.  $\int_1^{+\infty} \frac{2x+1}{x^3+x^2} dx$   
5.  $\int_0^1 \frac{\sin x}{x^2} dx$     6.  $\int_0^1 \frac{\sqrt[4]{x}-\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}} dx$     7.  $\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx$     8.  $\int_0^1 \frac{x^4}{\sqrt{1-x^5}} dx$     9.  $\int_0^{+\infty} \frac{x \ln(x+1)}{(x^2+1)^2} dx$

**Исследовать сходимость числовых рядов**

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.  $\sum \frac{n!}{1.2n^2}$     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.**

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

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

**Исследовать сходимость числовых рядов**

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.  $\sum \frac{n!}{3n^2}$     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.  $\sum \frac{\sin n}{n} \left(\frac{2n}{2n+1}\right)^n$

**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 «Ознакомительная»

### 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. Александров П.С. 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:

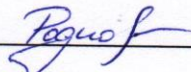

1. <http://www.mccme.ru/free-books/>- Свободно распространяемые издания Московского Центра непрерывного математического образования.
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> - Электронная физико-математическая библиотека EqWorld
3. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
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 «Ознакомительная» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «6» февраля 2018 г. № 16, с учетом профессионального стандарта 06.001 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. № 679н) и профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» марта 2014 г. № 121н.

Программу составили:

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

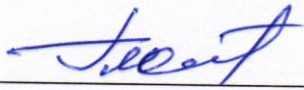
Протокол № 11 от « 29 » 06 2019 года

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