

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Г.Ю. Нагорная

103 20 20г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дифференциальное и интегральное исчисление

Уровень образовательной программы специалитет

Специальность 30.05.03 Медицинская кибернетика

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 6 лет

Институт Медицинский

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Медицинская кибернетика

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Узденов М.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой

Боташева Ф.Ю.

Черкесск, 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
4.2. Содержание дисциплины .....	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс .....	7
4.2.3. Лабораторный практикум.....	13
4.2.4. Практические занятия.....	13
4.3. Самостоятельная работа обучающегося .....	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
7.1. Перечень основной учебной литературы.....	27
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	27
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	27
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	28
8.3. Требования к специализированному оборудованию .....	29
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	29

### **Приложение 1. Фонд оценочных средств**

### **Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины: получение обучающимися специальных знаний и представлений, необходимых для работы в профессиональной деятельности.

Основные задачи курса: овладение базовыми принципами и приемами дифференциального и интегрального исчисления; выработка навыков решения практических задач, обучение студентов классическому аппарату дифференциальных и интегральных исчислений, который широко используется как для изучения других разделов математики, так и непосредственно в приложениях к экономическим, физическим и техническим задачам.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Дифференциальное и интегральное исчисление» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. Ниже приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Знания, полученные на предыдущем уровне образования	Математическая статистика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: основные термины и инструменты математического анализа, методы самоконтроля и приобретения новых навыков Шифр: З(ОК-1)-3</p> <p>Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности. Шифр: У(ОК-1)-3</p> <p>Владеть: целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения Шифр: В (ОК-1) -3</p>
2.	ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>Знать: Основные понятия и факты алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и методы применения их при решении профессиональных задач. Шифр З (ОПК-5) -1</p> <p>Уметь: разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении; решать типовые задачи. Шифр У (ОПК-5) -1</p> <p>Владеть: методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов. Шифр В (ОПК-5) -1</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Семестр		
		№ 1	№ 2	
		Всего часов	часов	часов
1		2	3	4
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		120	56	64
В том числе:				
Лекции (Л)		50	18	32
Практические занятия (ПЗ)		70	38	32
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		<b>3,7</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>
В том числе: индивидуальные и групповые консультации		3,7	1,7	2
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>		56	50	6
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>		12	10	2
<i>Подготовка к лекционным занятиям (Л)</i>		11	10	1
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		11	10	1
<i>Подготовка к промежуточному тестовому контролю</i>		11	10	1
<i>Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль</i>		11	10	1
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	3	3	
	<b>в том числе:</b>		к/р	
	Прием зач., час	0,3	0,3	
	Экзамен (Э)	Э(36)		Э(36)
	<b>в том числе:</b>			к/р
	Прием экз., час.	0,5		0,5
	Консультация, час.	2		2
	СР, час.	33,5		33,5
<b>ИТОГО:</b> <b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	216	108	108
	<b>зач. ед.</b>	6	3	3

## 4.2. Содержание дисциплины

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	4		10	12	26	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы
2.	1	Раздел 2. Элементы теории множеств	2		4	10	16	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы
3.	1	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6		12	14	32	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы
4.	1	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	6		12	14	32	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы
5.	1	Внеаудиторная контактная работа					1,7	индивидуальные и групповые консультации
6.	1	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет, контрольная работа
7.	2	Раздел 5. Теория функции многих переменных	12		12	1	25	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы

8.	2	Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	10		10	2	22	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы
9.	2	Раздел 7. Теория рядов	8		8	2	18	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы
10.	2	Раздел 8. Основы теории комплексной переменной	2		2	1	5	текущий тестовый контроль, контрольные вопросы
11.		Внеаудиторная контактная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
12.	2	Промежуточная аттестация					36	Экзамен, контрольная работа
		<b>ИТОГО:</b>	50		70	56	216	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Тема 1. Элементы линейной и векторной алгебры	Понятие матрицы, ранг матрицы, квадратные матрицы, обратная матрица. Определители квадратных матриц, свойства определителей. Системы линейных алгебраических уравнений, совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы. Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса. Векторы, операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2

		Тема 2. Прямая и плоскость. Кривые и поверхности второго порядка	Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка	2
2.	Раздел 2. Элементы теории множеств	Тема 1. Множества. Числовая последовательность	Понятия множества, операции над множествами. Ограниченность множеств. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства. Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности и их основные свойства. Число $e$ . Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности, критерий Коши сходимости последовательности.	2
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Предел и непрерывность функции	<p>Определения предельного значения функции по Гейне и Коши, эквивалентность определений. Свойства пределов функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Некоторые замечательные пределы</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^{x-1}}{x} = \ln a, \lim_{x \rightarrow 0} \left( \dots \right)$ <p>Определения непрерывности функции в точке. Точки разрыва, классификация точек разрыва. Непрерывность монотонной функции. Основные теоремы о непрерывных на отрезке функциях</p>	2
		Тема 2. Производная функции.	<p>Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Понятие дифференцируемости функции в точке, необходимое и достаточное условие. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, разности произведения и частного. Производная обратной функции, сложной функции. Логарифмическая производная. Таблица производных простей-</p>	2



			ших функций Инвариантность формы 1-го дифференциала. Использование дифференциала в приближенном вычислении. Производные высших порядков, формула Лейбница. Определение локального экстремума, необходимое условие. Основные теоремы о дифференцируемых функциях	
		Тема 3. Применение производной к исследованию функции	Первое, второе достаточные условия экстремума. Выпуклость и точки перегиба, необходимое и достаточные условия. Асимптоты графика функции. Общий план исследования функции для построения ее графика.	2
4.	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Первообразная. Неопределенный интеграл	<p>Понятие первообразной функции и ее свойства. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям. Интегрирование рациональной функции (метод неопределенных коэффициентов)</p> <p>Интегралы вида</p> $\int R(\sin x, \cos x) dx$ $\int \sin^m x \cos^n x dx \quad \int \sin ax \cos \beta x dx$ $\int R(\operatorname{sh} x, \operatorname{ch} x) dx$ <p>Интегралы от некоторых иррациональностей</p> $R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m}{n}}\right),$ <p>вида</p> $R\left(x^m \cdot (ax^n + b)^p\right),$ $R\left(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}\right)$	2
		Тема 2. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Определение интеграла по Риману, ограниченность интегрируемой функции. Необходимые и достаточные условия интегрируемости. Свойства определенного интеграла Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям определенного интеграла. Замена переменной в	2

			определенном интеграле Определение несобственных интегралов. Несобственный интеграл от непрерывной функции с бесконечными границами. Несобственный интеграл с конечными границами от неограниченной функции. Главное значение расходящегося интеграла.	
		Тема 3. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенные методы вычисления интегралов	Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Вычисление дуги кривой, объема тела вращения. Площадь поверхности вращения. Вычисление массы и центра тяжести неоднородного стержня. Работа переменной силы. Формула прямоугольника. Формула Трапеций. Формула Симпсона.	2
<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>18</b>
	Раздел 5. Теория функции многих переменных	Тема 1. Функции многих переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных	Понятие функции двух, трех, $m$ -переменных как функции точки евклидова пространства. Предел функции многих переменных, свойства пределов. Основные свойства непрерывных функций, арифметические операции над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции Дифференцируемость функции нескольких переменных. Определение частных производных ФМП. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Понятие дифференциала ФМП. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Локальный экстремум ФМП. Теорема о необходимых условиях существования экстремума. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа	6
		Тема 2. Кратные интегралы	Определение двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Интеграл как аддитивная функция области. Приведение двойного к повторному. За-	4

			мена переменных в двойном интеграле. Условия существования тройного интеграла. Свойство интегрируемых функций и тройных интегралов. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.	
		Тема 2. Криволинейные интегралы	Определение криволинейного интеграла I рода. Сведения к обыкновенному интегралу. Определение криволинейного интеграла II рода. Существование и вычисление криволинейного интеграла II рода. Связь между криволинейными интегралами I и II рода	2
	Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; однородные и приводящие к однородным; линейные уравнения; уравнение Бернулли. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Понятие особого решения дифференциального уравнения. Метод изоклин	4
		Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическое и механическое истолкование дифференциальных уравнений 2 – го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков, свойства их решений. Линейно – зависимые и линейно	4

			<p>– независимые системы функций. Определитель Вронского. Условия линейной зависимости и независимости системы функций.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения, условия линейной независимости их решений. Фундаментальная система решений, структура общего решения. Формула Остроградского – Лиувилля.</p> <p>Корни характеристического уравнения действительны и различны; корни различны, но среди корней есть кратные корни. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных постоянных.</p>	
		Тема 3. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений	<p>Нормальные системы, формулировка теоремы единственности решения задачи Коши. Метод исключения. Векторно–матричная запись нормальной системы. Структура общего решения. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение в случае простых корней характеристического уравнения. Понятие устойчивости решения системы по Ляпунову.</p>	2
Раздел 7. Теория рядов	Тема 1. Числовые ряды	<p>Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Критерий Коши сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши-МакЛорена. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Арифметические операции над сходящимися рядами. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница</p> <p>Понятие сходимости и равномерной сходимости.</p>	4	

		Тема 2. Степенные ряды	Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости. О равномерной сходимости степенного ряда и непрерывности его суммы. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Арифметические операции над степенными рядами. Ряд Тейлора, виды остаточного члена, основные теоремы о разложении функций в степенные ряды, разложение элементарных функций в степенной ряд, применение степенных рядов в приближенных вычислениях	4
	Раздел 8. Основы теории комплексной переменной	Тема 1 Основы теории комплексной переменной	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Показательная и тригонометрическая формы комплексных чисел	2
<b>ИТОГО часов в 2 семестре:</b>				<b>32</b>
<b>ИТОГО часов</b>				<b>50</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум *(не предусмотрены учебным планом)*

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы занятия	Содержание занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Тема 1. Элементы линейной и векторной алгебры	Операции над матрицами: сложение, умножение, транспонирование матриц. Вычисление определителей квадратных матриц. Вычисление обратной матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса. Векторы, операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	6

		Тема 2. Прямая и плоскость. Кривые и поверхности второго порядка	Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка	4
2.	Раздел 2. Элементы теории множеств	Тема 1. Множества. Числовая последовательность	Понятия множества, операции над множествами. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства	4
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Предел и непрерывность функции	<p>Определения предельного значения функции по Гейне и Коши, эквивалентность определений. Свойства пределов функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Некоторые замечательные пределы</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^{x-1}}{x} = \ln a, \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$ <p>Определения непрерывности функции в точке. Точки разрыва, классификация точек разрыва. Непрерывность монотонной функции. Основные теоремы о непрерывных на отрезке функциях</p>	4
		Тема 2. Производная функции.	<p>Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Правила дифференцирования суммы, разности произведения и частного. Производная обратной функции, сложной функции. Логарифмическая производная. Таблица производных простейших функций. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Использование дифференциала в приближенном вычислении. Производные высших порядков, формула Лейбница. Определение локального экстремума, необходимое условие. Основные теоремы о дифференцируемых функциях</p>	4
		Тема 3. Применение	Первое, второе достаточные	4

		производной к исследованию функции	условия экстремума. Выпуклость и точки перегиба, необходимое и достаточные условия. Асимптоты графика функции. Общий план исследования функции для построения ее графика.	
4.	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	Тема 1. Первообразная. Неопределенный интеграл	<p>Понятие первообразной функции и ее свойства. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям. Интегрирование рациональной функции (метод неопределенных коэффициентов)</p> <p>Интегралы вида</p> $\int R(\sin x, \cos x) dx$ $\int \sin^m x \cos^n x dx, \int \sin \alpha x \cos \beta x dx$ $\int R(\operatorname{sh} x, \operatorname{ch} x) dx$ <p>Интегралы от некоторых иррациональностей</p> <p>вида <math>R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m}{n}}\right)</math>,</p> $R\left(x^m \cdot (ax^n + b)^p\right),$ $R\left(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}\right)$	6
		Тема 2. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	<p>Свойства определенного интеграла Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле</p> <p>Несобственный интеграл от непрерывной функции с бесконечными границами. Несобственный интеграл с конечными границами от неограниченной функции. Главное значение расходящегося интеграла.</p>	4
		Тема 3. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенные методы вычисления	<p>Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Вычисление дуги кривой, объема тела вращения. Площадь поверхности вращения. Вычисление массы и центра тяжести неоднородного</p>	2

		интеграллов	стержня. Работа переменной силы. Формула прямоугольника. Формула Трапеций. Формула Симпсона.	
<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>38</b>
Раздел 5. Теория функции многих переменных	Тема 1. Функции многих переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных	Предел функции многих переменных, свойства пределов. Арифметические операции над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции Дифференцируемость функции нескольких переменных. Определение частных производных ФМП. Понятие дифференциала ФМП. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Локальный экстремум ФМП. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа	4	
	Тема 2. Кратные интегралы	Определение двойного интеграла. Приведение двойного к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.	4	
	Тема 2. Криволинейные интегралы	Определение криволинейного интеграла I рода. Сведения к обыкновенному интегралу. Определение криволинейного интеграла II рода. Существование и вычисление криволинейного интеграла II рода. Связь между криволинейными интегралами I и II рода	4	
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; однородные и приводящие к однородным; линейные уравнения; уравнение Бернулли. Метод изоклин	4	
	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Уравнения, допускающие понижение порядка Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков, свойства их решений.	4	



			<p>Линейно – зависимые и линейно – независимые системы функций. Определитель Вронского. Условия линейной зависимости и независимости системы функций.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения, условия линейной независимости их решений. Фундаментальная система решений, структура общего решения. Формула Остроградского – Лиувилля.</p> <p>Корни характеристического уравнения действительны и различны; корни различны, но среди корней есть кратные корни. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных постоянных.</p>	
		Тема 3. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений	<p>Векторно–матричная запись нормальной системы. Структура общего решения. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение в случае простых корней характеристического уравнения. Понятие устойчивости решения системы по Ляпунову.</p>	2
Раздел 7. Теория рядов	Тема 1. Числовые ряды	<p>Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Критерий Коши сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши-МакЛорена. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Арифметические операции над сходящимися рядами. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница</p> <p>Понятие сходимости и равномерной сходимости.</p>	4	
	Тема 2. Степенные ряды	<p>Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости. О равномерной</p>	4	

			сходимости степенного ряда и непрерывности его суммы. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Арифметические операции над степенными рядами. Ряд Тейлора, виды остаточного члена, основные теоремы о разложении функций в степенные ряды, разложение элементарных функций в степенной ряд, применение степенных рядов в приближенных вычислениях	
	Раздел 8. Основы теории комплексной переменной	Тема 1 Основы теории комплексной переменной	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Показательная и тригонометрическая формы комплексных чисел	2
<b>ИТОГО часов в 2 семестре:</b>				<b>32</b>
<b>ИТОГО часов</b>				<b>70</b>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	6
		2	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	6
2.	Раздел 2. Элементы теории множеств	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю	10

			Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	4
		2	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	6
		3	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	4
4.	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	4
		2	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	6
		3	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	4
<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>50</b>

Раздел 5. Теория функции многих переменных	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	-
	2	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	1
	3	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	-
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	1
	2	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	-
	3	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	1
Раздел 7. Теория рядов	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками	1

			Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	
		2	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	1
	Раздел 8. Основы теории комплексной переменной	1	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лекционным занятиям Работа с книжными и электронными источниками Подготовка к промежуточному тестовому контролю Самоподготовка: внеаудиторное чтение, тестовый контроль	1
	<b>ИТОГО часов в 2 семестре:</b>			<b>6</b>
	<b>ИТОГО часов</b>			<b>56</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Лекция является ведущей формой организации учебного процесса в высшем учебном заведении. Основными организационными вопросами при этом являются, во-первых, подготовка к восприятию лекции, и, во-вторых, как записывать лекционный материал.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка обучающихся к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке обучающегося к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательно-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы) Подготовка к лекции мобилизует обучающегося на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать.

Лекция – это один из видов устной речи, когда обучающийся должен воспринимать на слух излагаемый материал. Внимательно слушающий обучающийся напряженно работает – анализирует излагаемый материал, выделяет главное, обобщает с ранее полученной информацией и кратко записывает. Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала.

Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступить к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом.

Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме. Необходимо обращаться к лекциям неоднократно. Первый просмотр записей желательно сделать в тот же день, когда все свежо в памяти. Конспект нужно прочитать, заполнить пропуски, расшифровать некоторые сокращения. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал.

### **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям *(не предусмотрено учебным планом)***

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

Практическое занятие – форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач.

При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для

активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

#### **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Обучающимся следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным на кафедре;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на лабораторных и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к зачету параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановых консультациях.

#### **Подготовка к текущему контролю**

Текущий контроль – это регулярная проверка усвоения учебного материала на протяжении семестра. К его достоинствам относится систематичность, постоянный мониторинг качества обучения, а также возможность оценки успеваемости обучающихся.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в ходе устного опроса обучающихся, а также выполнения тестовых заданий и (или) решения задач.

Подготовка к текущему контролю включает 2 этапа:

- 1-й – организационный;
- 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор учебной и научной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к текущему контролю. Подготовка проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала обучающийся должен изучить дополнительную учебную и научную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ обучающегося на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

#### **Подготовка к контрольным работам и тестам**

При подготовке к контрольным работам и тестам необходимо повторить весь материал по теме, по которой предстоит писать контрольную работу или тест.

Для лучшего запоминания можно выписать себе основные положения или тезисы каждого пункта изучаемой темы. Рекомендуется отрепетировать вид работы, которая будет предложена для проверки знаний – прорешать схожие тесты или задачи, составить ответы на вопросы. Рекомендуется начинать подготовку к контрольным работам и тестам заранее, и, в случае возникновения неясных моментов, обращаться за разъяснениями к преподавателю.

Лучшей подготовкой к тестам и контрольным работам является активная работа на занятиях (внимательное прослушивание и тщательное конспектирование лекций, активное участие в практических занятиях) и регулярное повторение материала и выполнение домашних заданий. В таком случае требуется минимальная подготовка к контрольным работам и тестам, заключающаяся в повторении и закреплении уже освоенного материала.

#### **Работа с книжными и электронными источниками**

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### **Методические указания по подготовке к опросу**

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.

Тема и вопросы к занятиям семинарского типа, вопросы для самоконтроля содержатся



в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой.

Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу обучающемуся необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины (модуля), выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В зависимости от темы, может применяться фронтальная или индивидуальная форма опроса. При индивидуальном опросе обучающемуся дается 5-10 минут на раскрытие темы

#### **Промежуточная аттестация**

По итогам 1 и 2 семестров проводятся контрольные работы, зачет и экзамен. При подготовке к сдаче зачета и экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет и экзамен проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам экзамена выставляется оценка.

По итогам обучения проводится экзамен, к которому допускаются обучающиеся, имеющие положительные результаты в период учебы.

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<b>№ п/п</b>	<b>№ семестра</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>Всего часов</b>
1	2	3	4	5
1.	1	Прямая и плоскость. Кривые и поверхности второго порядка	<i>Лекция- визуализация</i>	2
2.	1	Множества.	<i>Лекция- визуализация</i>	2
3.	1	Применение производной к исследованию функции	<i>Лекция- визуализация</i>	2
4.	1	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	<i>Лекция- визуализация</i>	2
5.	2	Кратные интегралы	<i>Лекция- визуализация</i>	4
6.	2	Основы теории комплексной переменной	<i>Лекция- визуализация</i>	2
		<i>Итого</i>		<b>14</b>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной учебной литературы

Список основной литературы	
1.	Нежелская Л.А. Дифференциальные уравнения первого и высших порядков : учебное пособие / Нежелская Л.А.. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2022. — 154 с. — ISBN 978-5-907572-02-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125529.htm">https://www.iprbookshop.ru/125529.htm</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей - Текст: электронный
2.	Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие / В.И. Ряжских [и др.].. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7731-0853-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108173.html">https://www.iprbookshop.ru/108173.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей -Текст: электронный
3.	Твердохлебова Е.В. Дифференциальные уравнения. Устойчивость решений. Элементы теории устойчивости решений : учебное пособие / Твердохлебова Е.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-907226-90-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/106877.html">https://www.iprbookshop.ru/106877.html</a> -Режим доступа: для авторизир. пользователей-Текст: электронный
Список дополнительной литературы	
1.	Комплексные числа. Элементы интегрального исчисления : учебное пособие / Р.Н. Хузиахметова [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-2294-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/100542.html">https://www.iprbookshop.ru/100542.html</a> -Режим доступа: для авторизир. пользователей-Текст: электронный
2.	Егоров Д.Л. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Егоров Д.Л.. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2911-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/120982.html">https://www.iprbookshop.ru/120982.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей -Текст: электронный

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://www.cochrane.org/ru/evidence> - Кокрейновская библиотека

<http://fcior.edu.ru> - Региональное представительство ФЦИОР – СГТУ

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022

5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	(продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	Лицензионный договор № 9368/22П от 01.07.2022 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Специализированная мебель:

Доска ученическая, столы ученические, стул мягкий, стулья ученические, кафедра, шкаф медицинский.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Проектор

Экран рулонный

Ноутбук.

#### 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информатики, медицинской информатики

Специализированная мебель:

Доска ученическая, столы ученические, стул мягкий, стулья ученические, кафедра, столы компьютерные, шкаф платяной, шкаф медицинский, кресла.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: компьютеры в комплекте, принтер hp LaserJet 1200 series, проектор.

#### 3. Лаборатория информатики. Компьютерный класс

Специализированная мебель:

Доска ученическая, шкаф книжный, компьютерные столы, шкаф для одежды, стулья, стол  
Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Принтер Canon LBP

Монитор 17 TFT Philips 170S

Персональный компьютер Klatwau Gredo (KC 57)C2DE8400

Монитор Acer TFT1716F

Монитор Klatwau TУТ 19 M 92

Монитор Proview 17 TFT SP71GKR 8ms

Системный блок ЭКС 510/GEL2,66  
Системный блок RU intro Comp 121 суo347  
Системный блок iRU Ergo-Corp 121WE2160

#### **4. Помещение для самостоятельной работы.**

##### **Электронный читальный зал (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный интерактивный: интерактивная доска , проектор , универсальное настенное крепление. Персональный компьютер-моноблок -18 шт. Персональный компьютер – 1 шт.

Столы на 1 рабочее место – 20 шт. Столы на 2 рабочих места – 9 шт. Стулья – 38шт. МФУ – 2 шт.

##### **Читальный зал(БИЦ)**

Столы на 2 рабочих места – 12 шт. Стулья – 24 шт.

##### **Отдел обслуживания печатными изданиями (БИЦ)**

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Специализированная мебель (столы и стулья): Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:  
Персональный компьютер – 1шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

##### **Электронный читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): компьютерный стол – 20 шт., ученический стол - 14 шт, стулья – 47 шт., стол руководителя со спикером - 1 шт, двухтумбовый стол -2 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СКГА»: моноблок - 18 шт. , Персональный компьютер -1 шт. МФУ – 2 шт.

##### **Читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): ученический стол - 12 шт, стулья – 24 шт., картотека - 2 шт, шкаф железный -1 шт., стеллаж выставочный - 1 шт.

#### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенное компьютером с доступом в интернет, предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

#### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

нет

### **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной литературы и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям их здоровья, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ** Дифференциальное и интегральное исчисление

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Дифференциальное и интегральное исчисление

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ОПК-1	ОПК-5
Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	+	+
Раздел 2. Элементы теории множеств	+	+
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	+	+
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	+	+
Раздел 5. Теория функции многих переменных	+	
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения		+
Раздел 7. Теория рядов	+	+
Раздел 8. Основы теории комплексной переменной	+	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

#### ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Знать:</b> основные термины и инструменты математического анализа, методы самоконтроля и приобретения новых навыков Шифр: З(ОК-1)-З	Фрагментарные знания или отсутствие знаний основных терминов и инструментов математического анализа, методов самоконтроля и приобретения новых навыков	Неполное представление об основных терминах и инструментах математического анализа, о методах самоконтроля и приобретения новых навыков	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных терминах и инструментах математического анализа, о методах самоконтроля и приобретения новых навыков	Сформированные знания об основных терминах и инструментах математического анализа, о методах самоконтроля и приобретения новых навыков	Тестовый контроль контрольные вопросы	Зачет Экзамен Контрольная работа
<b>Уметь:</b> абстрактно мыслить, анализировать, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях,	Фрагментарные умения или отсутствие умений абстрактно мыслить, анализировать, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и уме-	Успешное, но не системное умение абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для при-	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для	Сформированное умение абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и уме-		



<p>непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности. Шифр: У(ОК-1)-3</p>	<p>ний, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности</p>	<p>знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.</p>	<p>приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.</p>	<p>ний, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности</p>		
<p><b>Владеть:</b> целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения Шифр: В (ОК-1) - 3</p>	<p>Не владеет навыками методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения</p>	<p>Частично владеет навыками методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения</p>	<p>В целом владеет навыками методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения</p>	<p>Успешно владеет навыками методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления, отстаивания своей точки зрения</p>		

**ОПК-5** - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Знать:</b> Основные понятия и факты алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и методы применения их при решении профессиональных задач. Шифр 3 (ОПК-5) -1	Не знает основные понятия и факты алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и методы применения их при решении профессиональных задач	Неполное представление об основных понятиях и фактах алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и методах применения их при решении профессиональных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных понятий и фактов алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и методов применения их при решении профессиональных задач	Сформированные знания об основных понятиях и фактах алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и методах применения их при решении профессиональных задач	Тестовый контроль контрольные вопросы	Зачет Экзамен Контрольная работа
<b>Уметь:</b> разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические ме-	Не умеет разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические ме-	Слабо умеет разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические ме-	Умеет разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при	Отлично умеет разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические ме-		

тоды при их решении; решать типовые задачи. Шифр У (ОПК-5) - 1	тоды при их решении; решать типовые задачи	тоды при их решении; решать типовые задачи	их решении; решать типовые задачи	тоды при их решении; решать типовые задачи		
<b>Владеть:</b> методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.  Шифр В (ОПК-5) - 1	Не владеет методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.	Слабо владеет методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.	Владеет методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.	Отлично владеет методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.		

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

##### Задания на контрольные работы 1 семестр

###### Контрольная работа № 1

1. Решить уравнение  $||x + 1| + 2| = 2$ .
2. Найти область определения функций:
  - а)  $y = \sqrt{x-1} + \ln(2x-5)$ ,
  - б)  $y = \sqrt{x-2} + \sqrt{2-x}$ , в)  $y = 3^{1/x}$ .
3. Выяснить четность (нечетность) функций:
  - а)  $y = \cos x + x \sin x$ ,
  - б)  $y = 2^x + 2^{-x^2}$ ,
  - в)  $y = x^3 + 2x + 1$ ,
  - г)  $y = \ln \sin x$ .
4. Найти пределы:
  - а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ ,
  - в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 4x} - x)$ , г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{2n}$ .

###### Контрольная работа № 2.

1. Найти производные функций:
  - а)  $y = 7x^7 + 3x^2 - 4x + 1$ , б)  $y = \frac{2x+1}{3x-1}$ ,
  - в)  $y = \sqrt{x^2 + 2x}$ , г)  $y = \sin(x+1)$ ,
  - д)  $y = (x^2 + 1) \operatorname{tg} x$ , е)  $y = 5^{x^2-1}$ ,
  - ж)  $y = \ln(2x-1)$ , з)  $y = x^{1/x}$ .
2. Вычислить а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x e^x$ .
3. Дана функция  $f(x) = x - \sin x$  а) Разложить  $f(x)$  в ряд Маклорена до члена с  $x^3$  включительно. б) Найти  $df, d^2f$ .
4. Найти асимптоты графика функции  $f(x) = 1 + \sqrt[3]{(x-1)^2}$ .

###### Контрольная работа № 3.

1. Вычислить интегралы:

$$\int (x^2 + 3x^3 + x + 1) dx, \quad \int \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1} dx,$$

$$\int \frac{x-4}{(x-2)(x-3)} dx, \int (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx, \int \ln^2 x dx.$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}, y = 2 - x, y = 0$ .

3. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2, y = 0, x = 0$  ( $x \geq 0$ ).

4. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+6}{100n-1}$ .

5. Исследовать абсолютную и условную сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\ln n}{2n-1}$ .

6. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + (-2)^n}{n} x^n$ .

#### Контрольная работа № 4

1. Вычислить  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin xy}{xy}$ .

2. Дана функция  $f(x, y) = \ln(x^2 + y^3)$  Найти: а) Градиент функции. б)  $df$ . в) Частные производные второго порядка. г)  $d^2 f$ .

3. Найти экстремумы функции  $z = (y - x)^2 + (y + 2)^2$ .

#### Контрольная работа № 5

1. Вычислить

$$\iint_G xy^2 dx dy, \text{ область } G \text{ ограничена линиями } x = p, y^2 = 2px.$$

2. Переходя к полярным координатам, вычислить

$$\iint_G (x^2 + y^2) dx dy, \text{ где } G \text{ - половина круга радиуса } R \text{ с центром в начале координат,}$$

лежащая в области  $y \geq 0$ .

3. Вычислить  $\int_{AB} y dt$  вдоль параболы  $y^2 = 2x$  от точки  $(0,0)$  до точки  $(2,2)$ .

4. С помощью формулы Грина вычислить криволинейный интеграл  $\oint_L (x - y) dx + (x + y) dy$ , где  $L$  – окружность  $x^2 + y^2 = R^2$ .

5. Вычислить поверхностный интеграл первого рода  $\int_S x(y + z) dS$ , где  $S$  – часть

цилиндрической поверхности  $x = \sqrt{1 - y^2}$ , лежащая между плоскостями  $z = 0, z = 1$ .

6. Используя формулу Остроградского, вычислить  $\iiint_S x dy dz + y dz dx + z dx dy$ ,

где  $S$  – внешняя сторона пирамиды, ограниченной плоскостями  $x + y + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0$ .

### Задания на контрольные работы

#### 2 семестр

##### Контрольная работа № 1.

1.  $y' + 2y = ye^y$ .
2.  $3(1 - xy^2)xdx + y(\cos y - 2x^3)dy = 0$ .
3.  $y(y')^3 + x = 1$ .
4.  $(y + 2)dx - (2x + y - 4)dy = 0$ .
5.  $xy''' = y'' - xy''$ .

##### Контрольная работа № 2.

1.  $y'' + 2y' + 2y = xe^{-x}$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$ .

2. 
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y - z, \\ \dot{y} = 3x - 2y - 3z, \\ \dot{z} = 2z - x + y, \end{cases}$$
$$\lambda_{1,2} = 1, \lambda_3 = 0.$$

3. 
$$\begin{cases} \dot{x} = 3x - 2y, \\ \dot{y} = 2x - y + 15e^t \sqrt{t} \end{cases}$$

##### Контрольная работа № 3

1. Найти положения равновесия системы и исследовать их на устойчивость:

$$\begin{cases} \dot{x} = e^y - e^x, \\ \dot{y} = \sqrt{3x + y^2} - 2. \end{cases}$$

2. Исследовать устойчивость решения задачи Коши

$$\begin{cases} 2t\dot{x} = x - x^3, \\ x(1) = 0. \end{cases}$$

3. Решить задачу Коши

$$(x - z) \frac{\partial z}{\partial x} + (y - z) \frac{\partial z}{\partial y} = 2z,$$

$$x - y = 2, z + 2x = 1.$$

Вопросы к зачету  
по дисциплине Дифференциальное и интегральное исчисление

1. Понятие матрицы, ранг матрицы, квадратные матрицы, обратная матрица.
2. Определители квадратных матриц, свойства определителей.
3. Системы линейных алгебраических уравнений, совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы.
4. Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.
5. Векторы, операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов
6. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
7. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
8. Поверхности второго порядка
9. Понятия множества, операции над множествами. Ограниченность множеств.
10. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства.
11. Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности и их основные свойства. Число  $\epsilon$ .
12. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности, критерий Коши сходимости последовательности.
13. Определения предельного значения функции по Гейне и Коши, эквивалентность определений. Свойства пределов функций.
14. Эквивалентные бесконечно малые функции. Некоторые замечательные пределы
15. Определения непрерывности функции в точке. Точки разрыва, классификация точек разрыва.
16. Непрерывность монотонной функции. Основные теоремы о непрерывных на отрезке функциях
17. Определение производной, ее физический и геометрический смысл.
18. Понятие дифференцируемости функции в точке, необходимое и достаточное условие. Дифференциал функции.
19. Правила дифференцирования суммы, разности произведения и частного. Производная обратной функции, сложной функции Логарифмическая производная. Таблица производных простейших функций
20. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Использование дифференциала в приближенном вычислении.
21. Производные высших порядков, формула Лейбница.
22. Определение локального экстремума, необходимое условие.
23. Основные теоремы о дифференцируемых функциях
24. Первое, второе достаточные условия экстремума.
25. Выпуклость и точки перегиба, необходимые и достаточные условия.
26. Асимптоты графика функции. Общий план исследования функции для построения ее графика.
27. Понятие первообразной функции и ее свойства.
28. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
29. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям.
30. Интегрирование рациональной функции (метод неопределенных коэффициентов)
31. Определение интеграла по Риману, ограниченность интегрируемой функции. Необходимые и достаточные условия интегрируемости.
32. Свойства определенного интеграла Формула Ньютона-Лейбница.
33. Интегрирование по частям определенного интеграла. Замена переменной в

определенном интеграле

34. Определение несобственных интегралов. Несобственный интеграл от непрерывной функции с бесконечными границами.
35. Несобственный интеграл с конечными границами от неограниченной функции. Главное значение расходящегося интеграла.
36. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Вычисление дуги кривой, объема тела вращения. Площадь поверхности вращения.
37. Вычисление массы и центра тяжести неоднородного стержня. Работа переменной силы.
38. Формула прямоугольника. Формула Трапеций. Формула Симпсона.



## Вопросы к экзамену

по дисциплине Дифференциальное и интегральное исчисление

1. Понятие функции двух, трех,  $m$ -переменных как функции точки евклидова пространства. Предел функции многих переменных, свойства пределов.
2. Основные свойства непрерывных функций, арифметические операции над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции
3. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Определение частных производных ФМП. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
4. Понятие дифференциала ФМП. Производная по направлению. Градиент.
5. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
6. Локальный экстремум ФМП. Теорема о необходимых условиях существования экстремума.
7. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа
8. Определение двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Интеграл как аддитивная функция области.
9. Приведение двойного к повторному. Замена переменных в двойном интеграле.
10. Условия существования тройного интеграла. Свойство интегрируемых функций и тройных интегралов.
11. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.
12. Определение криволинейного интеграла I рода. Сведения к обыкновенному интегралу.
13. Определение криволинейного интеграла II рода. Существование и вычисление криволинейного интеграла II рода.
14. Связь между криволинейными интегралами I и II рода
15. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; однородные и приводящие к однородным; линейные уравнения; уравнение Бернулли.
17. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
18. Понятие особого решения дифференциального уравнения. Метод изоклин
19. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений.
20. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическое и механическое истолкование дифференциальных уравнений 2 – го порядка.
21. Уравнения, допускающие понижение порядка
22. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков, свойства их решений.
23. Линейно – зависимые и линейно – независимые системы функций. Определитель Вронского. Условия линейной зависимости и независимости системы функций.
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения, условия линейной независимости их решений. Фундаментальная система решений, структура общего решения. Формула Остроградского – Лиувилля.
25. Корни характеристического уравнения действительны и различны; корни различны, но среди корней есть кратные корни.
26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения.

27. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных постоянных.
28. Нормальные системы, формулировка теоремы единственности решения задачи Коши. Метод исключения.
29. Векторно–матричная запись нормальной системы. Структура общего решения.
30. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение в случае простых корней характеристического уравнения.
31. Понятие устойчивости решения системы по Ляпунову.
32. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Критерий Коши сходимости ряда.
33. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши-МакЛорена.
34. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Арифметические операции над сходящимися рядами.
35. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница
36. Понятие сходимости и равномерной сходимости.
37. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости.
38. О равномерной сходимости степенного ряда и непрерывности его суммы.
39. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Арифметические операции над степенными рядами.
40. Ряд Тейлора, виды остаточного члена, основные теоремы о разложении функций в степенные ряды, разложение элементарных функций в степенной ряд, применение степенных рядов в приближенных вычислениях
41. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
42. Показательная и тригонометрическая формы комплексных чисел

### Задачи на экзамен

Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}.$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}.$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}.$$

Вычислить пределы функций.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \frac{\sin 2x}{1 + \cos 2x}$$

$$y = x^2 \cdot \sin 2x \cdot \operatorname{tg} x$$

$$y = \frac{x^3 + 2^x}{e^x}$$

$$y = \arccos \frac{1}{x}$$

$$y = e^{-\sin^2 6x}$$

$$y = \ln \sin \operatorname{arctg} \sqrt{3x}$$

Найти неопределенные интегралы.

$$\int e^x \ln(1 + 3e^x) dx;$$

$$\int x 3^x dx;$$

$$\int x^2 e^{3x} dx$$

$$\int \frac{x^2 dx}{x^4 - 81}$$

Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл  $\int_a^b f(x) dx$ .

$$\int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$$

$$\int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$$

$$\int_0^1 x^2 e^{3x} dx.$$

Найти частные производные первого порядка функций.

$$z = x^y ;$$

$$z = y^2 \sqrt{\ln x}$$

$$z = \sin^3(x + y)$$

$$z = \frac{xy}{x + y}$$

**Найти общее решение дифференциального уравнения.**

$$(x^2 - y^2)y' = 2$$

$$xy' = y \ln(y)$$

$$xy' + y = x$$

**Исследовать сходимость числового ряда**

$$\sum_{n=1}^{\infty} u_n$$

$$u_n = \frac{m + 3}{m^3 - 2}$$

$$u_n = \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$$

$$u_n = \frac{1}{(2n + 1)^3 - 1}$$

$$u_n = \frac{3^n}{(2\pi)^t}$$

**Найти интервал сходимости степенного ряда**

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$$

$$a_n = \frac{\sqrt[3]{(n+1)^n}}{n!}$$

$$a_n = \frac{2^n}{n(n+1)}$$

$$a_n = \frac{(2n)!}{n^n}$$

$$a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Математика  
20 – 20 учебный год

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Дифференциальное и интегральное исчисление  
для обучающихся специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика

ВОПРОСЫ

1. Понятие функции двух, трех,  $n$ -переменных как функции точки евклидова пространства. Предел функции многих переменных, свойства пределов
2. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.
3. Задача Пользуясь таблицей производных, найти производную функции:

$$y = \frac{\sin 2x}{1 + \cos 2x}$$

Зав. кафедрой

Кочкаров А.М.

## Контрольные вопросы

по дисциплине Дифференциальное и интегральное исчисление

1. Понятие матрицы, ранг матрицы, квадратные матрицы, обратная матрица.
2. Определители квадратных матриц, свойства определителей.
3. Системы линейных алгебраических уравнений, совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы.
4. Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.
5. Векторы, операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов
6. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
7. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
8. Поверхности второго порядка
9. Понятия множества, операции над множествами. Ограниченность множеств.
10. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства.
11. Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности и их основные свойства. Число  $e$ .
12. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности, критерий Коши сходимости последовательности.
13. Определения предельного значения функции по Гейне и Коши, эквивалентность определений. Свойства пределов функций.
14. Эквивалентные бесконечно малые функции. Некоторые замечательные пределы
15. Определения непрерывности функции в точке. Точки разрыва, классификация точек разрыва.
16. Непрерывность монотонной функции. Основные теоремы о непрерывных на отрезке функциях
17. Определение производной, ее физический и геометрический смысл.
18. Понятие дифференцируемости функции в точке, необходимое и достаточное условие. Дифференциал функции.
19. Правила дифференцирования суммы, разности произведения и частного. Производная обратной функции, сложной функции Логарифмическая производная. Таблица производных простейших функций
20. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Использование дифференциала в приближенном вычислении.
21. Производные высших порядков, формула Лейбница.
22. Определение локального экстремума, необходимое условие.
23. Основные теоремы о дифференцируемых функциях
24. Первое, второе достаточные условия экстремума.
25. Выпуклость и точки перегиба, необходимые и достаточные условия.
26. Асимптоты графика функции. Общий план исследования функции для построения ее графика.
27. Понятие первообразной функции и ее свойства.
28. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
29. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям.
30. Интегрирование рациональной функции (метод неопределенных коэффициентов)
31. Интегралы вида  $\int \frac{dx}{ax^2+bx+c}$ ,  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ,  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}}$ .
32. Интегралы от некоторых иррациональностей вида  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ ,  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}}$ .
33. Определение интеграла по Риману, ограниченность интегрируемой функции.

- Необходимые и достаточные условия интегрируемости.
34. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
  35. Интегрирование по частям определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле
  36. Определение несобственных интегралов. Несобственный интеграл от непрерывной функции с бесконечными границами.
  37. Несобственный интеграл с конечными границами от неограниченной функции. Главное значение расходящегося интеграла.
  38. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Вычисление дуги кривой, объема тела вращения. Площадь поверхности вращения.
  39. Вычисление массы и центра тяжести неоднородного стержня. Работа переменной силы.
  40. Формула прямоугольника. Формула Трапеций. Формула Симпсона.
  41. Понятие функции двух, трех,  $n$ -переменных как функции точки евклидова пространства. Предел функции многих переменных, свойства пределов.
  42. Основные свойства непрерывных функций, арифметические операции над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции
  43. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Определение частных производных ФМП. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
  44. Понятие дифференциала ФМП. Производная по направлению. Градиент.
  45. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
  46. Локальный экстремум ФМП. Теорема о необходимых условиях существования экстремума.
  47. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа
  48. Определение двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Интеграл как аддитивная функция области.
  49. Приведение двойного к повторному. Замена переменных в двойном интеграле.
  50. Условия существования тройного интеграла. Свойство интегрируемых функций и тройных интегралов.
  51. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.
  52. Определение криволинейного интеграла I рода. Сведения к обыкновенному интегралу.
  53. Определение криволинейного интеграла II рода. Существование и вычисление криволинейного интеграла II рода.
  54. Связь между криволинейными интегралами I и II рода
  55. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
  56. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; однородные и приводящие к однородным; линейные уравнения; уравнение Бернулли.
  57. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
  58. Понятие особого решения дифференциального уравнения. Метод изоклин
  59. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений.
  60. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическое и механическое истолкование дифференциальных уравнений 2 – го порядка.
  61. Уравнения, допускающие понижение порядка
  62. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков, свойства их решений.

63. Линейно – зависимые и линейно – независимые системы функций. Определитель Вронского. Условия линейной зависимости и независимости системы функций.
64. Линейные однородные дифференциальные уравнения, условия линейной независимости их решений. Фундаментальная система решений, структура общего решения. Формула Остроградского – Лиувилля.
65. Корни характеристического уравнения действительны и различны; корни различны, но среди корней есть кратные корни.
66. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения.
67. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных постоянных.
68. Нормальные системы, формулировка теоремы единственности решения задачи Коши. Метод исключения.
69. Векторно–матричная запись нормальной системы. Структура общего решения.
70. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение в случае простых корней характеристического уравнения.
71. Понятие устойчивости решения системы по Ляпунову.
72. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Критерий Коши сходимости ряда.
73. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши-МакЛорена.
74. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Арифметические операции над сходящимися рядами.
75. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница
76. Понятие сходимости и равномерной сходимости.
77. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости.
78. О равномерной сходимости степенного ряда и непрерывности его суммы.
79. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Арифметические операции над степенными рядами.
80. Ряд Тейлора, виды остаточного члена, основные теоремы о разложении функций в степенные ряды, разложение элементарных функций в степенной ряд, применение степенных рядов в приближенных вычислениях
81. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
82. Показательная и тригонометрическая формы комплексных чисел



## Комплект тестовых заданий

по дисциплине Дифференциальное и интегральное исчисление

**Тест 1.** Что такое множество? **ОК-1**

- 1) объединение некоторых объектов или предметов в единую совокупность по каким-либо общим свойствам или законам
- 2) достоверное знание, соответствие которого объективным явлениям и предметам окружающего мира подтверждено практикой
- 3) наука о законах и формах правильного мышления

**Тест 2.** Что означает этот знак  $\emptyset$ ? **ОК-1** \_\_\_\_\_

**Тест 3.** Что означает в логике этот знак  $\cap$ ? **ОК-1**

---

**Тест 4.** Что означает в логике этот знак  $\setminus$ ? **ОК-1** \_\_\_\_\_

**Тест 5.** Из представленных знаков выберите знак принадлежности: **ОК-1**

- 1)  $\subset$
- 2)  $\in$
- 3)  $\emptyset$

**Тест 6.** Что называют объединением множеств  $A$  и  $B$ ? **ОК-1**

- 1) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств  $A$  или  $B$
- 2) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A$ , и множеству  $B$
- 3) новое множество, состоящее из всех элементов  $A$ , не входящих в  $B$

**Тест 7.** Что называют пересечением множеств  $A$  и  $B$ ? **ОК-1**

- 1) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств  $A$  или  $B$
- 2) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A$ , и множеству  $B$
- 3) новое множество, состоящее из всех элементов  $A$ , не входящих в  $B$

**Тест 8.** Что называют разностью множеств  $A$  и  $B$ ? **ОК-1**

- 1) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств  $A$  или  $B$
- 2) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству  $A$ , и множеству  $B$
- 3) новое множество, состоящее из всех элементов  $A$ , не входящих в  $B$

**Тест 9.** Для чего в логике нужны круги Эйлера-Венна? **ОК-1**

---

**Тест 10.** Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $A \cup B$ : **ОПК-5**

- 1)  $C = \{1, 2, 3, 5\}$
- 2)  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$
- 3)  $C = \{4, 6\}$

**Тест 11.** Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $A \cap B$ : **ОПК-5**

- 1)  $C = \{1, 2, 3, 5\}$
- 2)  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$
- 3)  $C = \{4, 6\}$

**Тест 12.** Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $A \setminus B$ : **ОПК-5**

- 1)  $C = \{1, 2, 3, 5\}$

2)  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$

3)  $C = \{4, 6\}$

**Тест 13.** Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $B \setminus A$ : **ОПК-5**

1)  $C = \{4, 6, 8\}$

2)  $C = \{8\}$

3)  $C = \{4, 6\}$

**Тест 14.** Что означает в логике этот знак  $\subset$ ? **ОПК-5**

---

**Тест 16.** Указать, какое из чисел является натуральным: **ОК-1**

1) 376;

2)  $\sqrt{24}$ ;

3)  $3i - 2$ ;

4) 0;

5) -3.

**Тест 17.** Указать, какое из чисел не является действительным: **ОК-1**

1) 36

2)  $\sqrt{24}$ ;

3) -2;

4) 0;

5)  $\frac{2}{3}$ .

**Тест 18.** Переместительный закон умножения не выполняется для множества: **ОК-1**

---

**Тест 19.** Противоположным для числа 2 является число: **ОК-1**

1) -2;

2)  $\frac{1}{2}$ ;

3)  $2^{-1}$ ;

4)  $\sqrt{2}$ .

**Тест 20.** Обратным для числа 4 является число: **ОК-1**

1) -4;

2)  $\frac{1}{4}$ ;

3)  $4^{-1}$ ;

4)  $\sqrt{4}$ .

**Тест 21.** Общим членом последовательности 1, 2, 6, 24, 120, ... является: **ОПК-5**

1)  $a_n = 2^{2n}$ ;

2)  $a_n = 3n - 1$ ;

3)  $a_n = 2n - 2$ ;

4)  $a_n = n!$ .

**Тест 22.** Общим членом последовательности  $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{16}, \frac{1}{64}, \frac{1}{256}, \dots$  является: **ОПК-5**

1)  $a_n = \frac{1}{2n}$ ;

2)  $a_n = \frac{1}{n^2}$ ;

3)  $a_n = \frac{1}{4^{n-1}}$ ;

4)  $a_n = \frac{1}{4^n}$ .

**Тест 23.** Общим членом последовательности  $1, \frac{2}{3}, \frac{4}{9}, \frac{8}{27}, \frac{16}{81}, \dots$  является: **ОПК-5**

1)  $a_n = \frac{2^{n-1}}{3^{n-1}}$ ;

2)  $a_n = \frac{2n}{2n-1}$ ;

3)  $a_n = \frac{2^n}{3^n}$ ;

4)  $a_n = \frac{2n-1}{3n}$ .

**Тест 24.** Последовательность  $1, 4, 9, 16, \dots$  является: **ОК-1**

---

**Тест 25.** Последовательность  $\{2n+1\}$  является: **ОК-1**

---

**Тест 26.** Последовательность  $\left\{\frac{1}{n}\right\}$  не является: **ОК-1**

- 1) сходящейся;
- 2) расходящейся;
- 3) ограниченной;
- 4) гармонической.

**Тест 27.** Предел последовательности, заданной общим членом  $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ , равен: **ОПК-5**

---

**Тест 28.** Пределом последовательности с общим членом  $a_n = \left(\frac{n+1}{5n+3}\right)$  является: **ОПК-5**

---

**Тест 29.** Пределом последовательности с общим членом  $a_n = \left(\frac{3n^2+n-5}{3n^2-2}\right)$  является: **ОПК-5**

5

---

**Тест 30.** Пределом последовательности с общим членом  $a_n = \left(\frac{2n^2+n-6}{n^3+1}\right)$  является:

**ОПК-5**

- 1) 6;
- 2) 0;
- 3)  $\infty$ ;
- 4) 2;
- 5) нет правильного ответа.

**Тест 31.** Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + 5x + 7)$  равен: **ОПК-5**

---

**Тест 32.** Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x+3}{2x-3}$  равен: **ОПК-5**

---

**Тест 33.** Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{5x}$  равен: **ОПК-5**

- 1)  $\frac{7}{5}$ ;
- 2)  $\frac{5}{7}$ ;
- 3) 7;
- 4) 5;
- 5)  $\frac{1}{5}$ .

**Тест 34.** Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{tg} 5x}$  равен: **ОПК-5**

---

**Тест 35.** Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$  равен: **ОПК-5**

- 1)  $\infty$ ;
- 2)  $e^3$ ;
- 3)  $e$ ;
- 4)  $e^2$ ;
- 5) 1.

**Тест 36.** Предел  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4)(3x+2)}{(4-x) \cdot 15}$  равен: **ОПК-5**

---

**Тест 37.** Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} (3x^4 - 5x^3 + 2x - 1)$  равен: **ОПК-5**

- 1)  $\infty$ ;
- 2)  $-5$ ;
- 3) 3;
- 4)  $-\infty$ ;
- 5) 2.

**Тест 38.** Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+5}{2x-4}$  равен: **ОПК-5**

- 1)  $\frac{3}{2}$ ;
- 2)  $\frac{2}{3}$ ;
- 3) 0;
- 4) 5;
- 5)  $-4$ .

**Тест 39.** Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$  вокруг оси  $Ox$ : **ОПК-5**

- 1)  $\pi$ ;
- 2)  $\frac{\pi}{4}$ ;
- 3)  $\frac{\pi}{3}$ ;
- 4)  $\frac{\pi}{5}$ ;
- 5)  $\frac{\pi}{7}$ .

**Тест 40.** Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{2}x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ :

**ОПК-5**

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 1,5;
- 4) 0,5;
- 5) 2,5.

**Тест 41.** Функция  $f(x) = \frac{x^2 + 2x - 1}{x - 3}$ : имеет \_\_\_\_\_ точку разрыва **ОПК-5**

**Тест 42.** Функция  $f(x) = \frac{x - 2}{x^2 - 4}$ : **ОПК-5**

- 1) имеет одну точку разрыва;
- 2) имеет две точки разрыва;
- 3) является непрерывной.

**Тест 43.** Точкой разрыва функции  $f(x) = \frac{|x - 2|}{x + 1}$  является: **ОК-1**

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) -1;
- 4) -2.

**Тест 44.** Точками разрыва функции  $f(x) = \frac{x^2 - 16}{9 - x^2}$  являются: **ОК-1**

- 1) 4, 3;
- 2) 16, 9;
- 3) 4, -4;
- 4) 3, -3.

**Тест 45.** Точкой разрыва функции  $f(x) = 2^{\frac{1}{x}}$  является: **ОПК-5**

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 0;
- 4) нет точек разрыва.

**Тест 46.** Точкой разрыва функции  $f(x) = \begin{cases} 3x & \text{при } x \leq 2, \\ 5x + 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$  является: **ОПК-5**

---

**Тест 47.** Функция  $f(x) = \frac{2x + 3}{x^2}$ : **ОПК-5**

- 1) имеет разрыв первого рода;
- 2) имеет разрыв второго рода;
- 3) является непрерывной.

**Тест 48.** Функция  $f(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{при } x \leq 3, \\ \frac{1}{2x} & \text{при } x > 3: \end{cases}$  **ОПК-5**

- 1) имеет разрыв первого рода;
- 2) имеет разрыв второго рода;
- 3) является непрерывной.

**Тест 49.** Функция  $f(x) = \begin{cases} x^3 & \text{при } x \leq 3, \\ x+2 & \text{при } x > 3: \end{cases}$  имеет разрыв \_\_\_\_\_ рода. **ОПК-5**

**Тест 50.** Функция  $f(x) = \begin{cases} 3x & \text{при } x \leq 2, \\ 5x+1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$  в точке  $x = 2$ : **ОПК-5**

- 1) имеет устранимый разрыв первого рода;
- 2) имеет разрыв первого рода;
- 3) имеет разрыв второго рода;
- 4) является непрерывной.

**Тест 51.** Указать, какое из нижеперечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к 0): **ОК-1**

- 1) отношение приращения функции к приращению аргумента;
- 2) предел отношения функции к приращению аргумента;
- 3) отношение функции к пределу аргумента;
- 4) отношение предела функции к аргументу;
- 5) предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

**Тест 52.** Производная функции  $y = 2x^2 + \cos x$  равна: **ОК-1**

---

**Тест 53.** Производная функции  $y = \frac{e^x}{x}$  равна: **ОПК-5**

---

**Тест 54.** Производная функции  $y = \sin(2x + 5)$  равна: **ОПК-5**

---

**Тест 55.** Производная третьего порядка функции  $y = 8x^2$  равна: **ОПК-5**

---

**Тест 56.** Указать, какая из следующих функций является четной: **ОК-1**

- 1)  $f(x) = \frac{3}{x^2 - 1}$ ;
- 2)  $f(x) = \ln \frac{1-x}{1+x}$ ;
- 3)  $f(x) = x^5 + 3x^3 - x$ ;
- 4)  $f(x) = \sin 5x$ ;
- 5)  $f(x) = \sqrt{x}$ .

**Тест 57.** Определить, какая из следующих функций является периодической: **ОК-1**

- 1)  $f(x) = |x|$ ;
- 2)  $f(x) = \frac{2}{x^2 + 1}$ ;
- 3)  $f(x) = x^2$ ;
- 4)  $f(x) = \cos \frac{x}{4}$ ;
- 5)  $f(x) = x \cdot e^x$ .

**Тест 58.** Функция  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5$  убывает на интервале: **ОПК-5**

- 1)  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ ;
- 2)  $(3; 6)$ ;
- 3)  $(0; 2)$ ;
- 4)  $(-\infty; 2)$ ;
- 5)  $(-2; +\infty)$ .

**Тест 59.** Если в некотором промежутке производная данной функции  $y = f(x)$  положительна, т. е.  $f'(x) > 0$ , то функция в этом промежутке: **ОК-1**

---

**Тест 60.** Точкой экстремума функции  $y = 4x^2 + 5$  является точка: **ОПК-5**

- 1) 5;
- 2) 0;
- 3) -4;
- 4) 10;
- 5) 8.

**Тест 61.** Кривая  $y = f(x)$  выпукла вниз на интервале  $(a; b)$ , если во всех точках этого интервала выполняется соотношение: **ОК-1**

- 1)  $f''(x) < 0$ ;
- 2)  $f''(x) = 0$ ;
- 3)  $f'(x) < 0$ ;
- 4)  $f''(x) > 0$ ;
- 5)  $f'(x) > 0$ .

**Тест 62.** Точка перегиба функции  $y = x^5 - x + 5$  равна: **ОПК-5**

- 1) 0;
- 2) 5;
- 3) 1;
- 4) -1;
- 5) 5.

**Тест 63.** Значение функции  $f(x) = 2x - 3xy^2$  в точке  $(2; 1)$  равно: **ОПК-5**

- 1) 7;
- 2) -5;
- 3) -1;
- 4) 1;
- 5) -2.

**Тест 64.** Указать функцию двух переменных: **ОК-1**

- 1)  $y = \frac{\sqrt{x_1 - x_2 + x_4}}{x_3}$ ;
- 2)  $y = \ln x$ ;
- 3)  $t = xy - 3z$ ;
- 4)  $z = \sqrt{x} + y^2$ ;
- 5)  $y = \cos x - 5$ .

**Тест 65.** Вычислить предел  $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow -1}} (4xy - 1)$ : **ОПК-5**

- 1) -3;
- 2) 0;
- 3) -8;
- 4) -9;
- 5) -10.

**Тест 66.** Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции  $z = 2^x + 3y$  равна: **ОПК-5**

- 1)  $2^x \cdot \ln 2$ ;
- 2)  $2^x + 3$ ;
- 3)  $2^x \cdot \ln 2 + 3y$ ;

4)  $x \cdot 2^{x-1} + 3$ ;

5)  $2^x + 3y$ .

**Тест 67.** Полный дифференциал  $dz = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot dy$  функции  $z = x^2 - 4y$  равен: **ОК-1**

1)  $x \cdot dx + y \cdot dy$ ;

2)  $2 \cdot dx + 4 \cdot dy$ ;

3)  $2x \cdot dx - 4 \cdot dy$ ;

4)  $2 \cdot x \cdot dy$ ;

5)  $-4 \cdot dy$ .

**Тест 68.** Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  функции  $z = x^3 - x^2y - y^3$  равна: **ОК-1**

1)  $-x^2 - 3y^2$ ;

2)  $6x - 2y$ ;

3)  $-6y$ ;

4)  $-2x$ ;

5)  $3y^2$ .

**Тест 69.** Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  функции

$z = 7x^2y - 4y^2$  равна: **ОПК-5**

1) 0;

2)  $14xy$ ;

3)  $14x$ ;

4)  $7x^2y$ ;

5)  $-8y$ .

**Тест 70.** Градиент функции  $z = x^2 + 3y^3 - xy$  в точке  $A(1; 1)$  равен: **ОПК-5**

1) (1; 1);

2) (4; 8);

3) (1; 9);

4) (2; 4);

5) (1; 8).

**Тест 71.** Найти неопределенный интеграл  $\int x^{10} dx$ : **ОПК-5**

1)  $x^{11} + C$ ;

2)  $\frac{x^{11}}{11} + C$ ;

3)  $\frac{1}{10}x^{11} + C$ ;

4)  $\frac{1}{10}x^{10} + C$ ;

5)  $10x^9 + C$ .

**Тест 72.** Найти неопределенный интеграл  $\int (4x^9 - \frac{2}{x} + 7 \sin x) dx$ : **ОПК-5**

---



**Тест 73.** Найти неопределенный интеграл  $\int (3x+8)^6 dx$ : **ОПК-5**

---

**Тест 74.** Определить число  $k$  в интеграле  $\int 7e^{2x} dx = ke^{2x} + C$ : **ОПК-5**

1)  $\frac{1}{2}$ ;

2)  $\frac{3}{2}$ ;

3)  $\frac{2}{3}$ ;

4)  $\frac{7}{3}$ ;

5)  $\frac{7}{2}$ .

**Тест 75.** Среди множества всех первообразных в неопределенном интеграле  $\int x dx$  найти такую первообразную  $F(x)$ , что  $F(4) = 6$ : **ОК-1**

---

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (зачет)**

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знания основных теоретических положений, умеет применять полученные теоретические знания при решении практических задач. Владеет методами решения практических задач.
- **оценка «не зачтено»**, если обучающийся, не знает основных теоретических положений, не умеет применять полученные теоретические знания при решении практических задач. Не владеет методами решения практических задач.

### **5.2 Критерии оценивания качества устного ответа**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.3 Критерии оценивания тестирования**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.4 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (экзамен)**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного

материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.5 Критерии оценивания контрольной работы**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.

2. Продемонстрировано уверенное владение понятийно- терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.

3. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.

4. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.

2. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.

3. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.

4. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).

2. Продемонстрировано достаточное владение понятийно- терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.

3. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в

существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.

4. Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.

2. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно- терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.

3. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.

4. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений

Оценка не выставляется обучающемуся, если он отсутствовал или не предоставил контрольную работу по ее окончании.

Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Дифференциальное и интегральное исчисление
Реализуемые компетенции	ОК-1, ОПК-5
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать: основные термины и инструменты математического анализа, методы самоконтроля и приобретения новых навыков Шифр: З(ОК-1)-3</p> <p>Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности. Шифр: У(ОК-1)-3</p> <p>Владеть: целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения Шифр: В (ОК-1) -3</p> <p>Знать: Основные понятия и факты алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и методы применения их при решении профессиональных задач. Шифр З (ОПК-5) -1</p> <p>Уметь: разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; применять математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении; решать типовые задачи. Шифр У (ОПК-5) -1</p> <p>Владеть: методами математического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов. Шифр В (ОПК-5) -1</p>
Трудоемкость, з.е.	6/216
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачёт (1 семестр), экзамен (2 семестр) Контрольная работа (1,2 семестры)