

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники

И.Г. Дроздов

«23» сентября 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Специализация Машины и оборудование для транспортировки, переработки и хранения углеводородов

Квалификация выпускника Горный инженер (специалист)

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Автор программы

Е.А. Соболева

Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики

В.И. Ряжских

Руководитель ОПОП

С.Г. Валюхов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В задачи курса «Математика» входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-1 - Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	<p>Знать основы системного подхода, принципы решения задач в неопределенной ситуации.</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none">– анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;– находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;– рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства

	и недостатки; – грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.
	Владеть навыками проведения критического анализа проблемных ситуаций в ходе решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-1	Знать принципиальные особенности задач профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.
	Уметь решать задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.
	Владеть навыками решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 15 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	214	36	36	70	72
В том числе:					
Лекции	108	18	18	36	36
Практические занятия (ПЗ)	106	18	18	34	36
Самостоятельная работа	227	72	36	38	81
Часы на контроль	99	36	36	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+	+
Общая трудоемкость:					
академические часы	540	144	108	108	180
зач.ед.	15	4	3	3	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в математический анализ	<p>Множества: основные понятия. Окрестность точки. Функция: понятие функции, область определения, область значений функции. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>Числовые последовательности и их предел. Число e.</p> <p>Предел функции. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Бесконечно малые функции: определение, основные теоремы. Бесконечно большие функции.</p> <p>Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции: применение к вычислению пределов.</p> <p>Непрерывность функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Основные свойства непрерывных функций.</p>	6	6	24	36
2	Дифференциаль-ное исчисление функций одной переменной	<p>Производная функции: определение, геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали. Связь между понятиями</p>	12	12	48	72

		<p>дифференцируемости и непрерывности. Арифметические свойства производной. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.</p> <p>Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>Дифференциал функции: определение, геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производная и дифференциал высших порядков.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.</p> <p>Применение производной к исследованию функций. Монотонность и экстремумы функции: определения, необходимые и достаточные условия. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика</p>				
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>Неопределённый интеграл. Его свойства. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям.</p>	8	10	18	36

		<p>Определение рациональной дроби. Интегрирование простейших Рациональных дробей. Разложение правильной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Интегрирование иррациональных функции: квадратичные иррациональности, дробно-линейная подстановка, тригонометрическая подстановка, интегрирование дифференциального бинома.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.</p>				
4	Определенный интеграл и его приложения	<p>Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определённого интеграла.</p> <p>Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников, формула трапеций, формула парабол (Симпсона).</p> <p>Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования (1 рода). Несобственные интегралы от неограниченных функций (2 рода).</p>	10	8	18	36
5	Функции нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Область определения и область значений функции двух	8	8	8	24

		<p>переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции двух переменных, их геометрический смысл.</p> <p>Производные сложной функции. неявные функции и их дифференцирование. Полный дифференциал. Дифференциал сложной функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.</p>				
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка, общего и частного решений дифференциального уравнения, с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным, линейные в полных дифференциалах.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков, случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: однородные и неоднородные, структура их общих решений.</p> <p>Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод исключений.</p>	12	12	14	38
7	Уравнения в частных производных	<p>Введение в уравнения в частных производных. Определение и классификация уравнений в частных производных (УЧП). Примеры задач, приводящих к УЧП.</p>	16	14	16	46

		<p>Классификация УЧП второго порядка.</p> <p>Уравнения параболического типа. Уравнение теплопроводности: постановка задачи, метод разделения переменных (метод Фурье). Решение задачи Коши и краевых задач для уравнения теплопроводности.</p> <p>Уравнения гиперболического типа. Волновое уравнение: постановка задачи, метод Даламбера. Решение задачи Коши для волнового уравнения. Краевые задачи для уравнения колебаний струны.</p> <p>Уравнения эллиптического типа. Уравнение Лапласа и Пуассона: постановка задачи Дирихле и Неймана. Метод разделения переменных для уравнения Лапласа в прямоугольнике и круге. Применение УЧП в прикладных задачах.</p>				
8	Кратные интегралы	<p>Двойной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смысл, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных координатах. Приложения двойного интеграла.</p> <p>Тройной интеграл: определение, свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, сферических и цилиндрических координатах. некоторые приложения тройного интеграла.</p>	6	6	15	27

9	Криволинейные и поверхностные интегралы	Криволинейный интеграл I рода: определение, свойства, вычисление, приложения. Криволинейный интеграл II рода: определение, свойства, вычисление, приложения. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.				
		Поверхностный интеграл I рода: определение, свойства, вычисление, приложения. Поверхностный интеграл II рода: определение, свойства, вычисление, приложения.	8	8	15	31
10	Элементы теории поля	Введение в теорию поля. Определение и свойства скалярного поля. Поверхности уровня скалярного поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля.				
		Определение и примеры векторных полей. Дивергенция векторного поля: определение, физический смысл (источники и стоки). формула для вычисления дивергенции в декартовой системе координат. Ротор (вихрь) векторного поля: определение, физический смысл (вихревые движения), формула для вычисления ротора.	6	6	11	23
		Поток и циркуляция векторного поля: определение потока векторного поля через поверхность, формула для вычисления потока, определение циркуляции векторного поля вдоль кривой, связь циркуляции с				

		<p>ротором (теорема Стокса, краткое упоминание).</p> <p>Основные теоремы теории поля Теорема Остроградского-Гаусса (о дивергенции). Теорема Стокса.</p> <p>Потенциальные и соленоидальные поля.</p>				
11	Основы теории вероятности	<p>Основные понятия теории вероятностей.</p> <p>Классификация событий. Случайные события и их вероятности. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>Случайные величины, основные понятия. Дискретные случайные величины и способы их задания. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Плотность вероятности, интегральная функция распределения.</p>	8	8	20	36
12	Основы математической статистики	<p>Введение в математическую статистику. Предмет и задачи математической статистики в нефтегазовой отрасли. Основные понятия: генеральная совокупность, выборка, статистические оценки. Описательная статистика.</p> <p>Статистические оценки параметров. Проверка статистических гипотез.</p> <p>Корреляционный анализ.</p> <p>Регрессионный анализ.</p>	8	8	20	36

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать основы системного подхода, принципы решения задач в неопределенной ситуации.	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь – анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;	Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящиеся к данной	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>– находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</p> <p>– рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</p> <p>– грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	компетенции.		
	<p>владеть навыками проведения критического анализа проблемных ситуаций в ходе решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ОПК-1	<p>знать принципиальные особенности задач профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой</p>	<p>Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательнос</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	отрасли.	ть, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.		
	уметь решать задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.	Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящиеся к данной компетенции.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.	Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3, 4 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать основы системного подхода, принципы решения задач в неопределенной ситуации.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; – находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; – рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; – грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть навыками проведения критического анализа проблемных ситуаций в ходе решения задач профессиональной деятельности.</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	<p>знать принципиальные особенности задач профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.</p>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь решать задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.</p>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть навыками решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или)

опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 семестр											
1	<p>Свойства пределов (установите соответствие):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1. $\lim_{x \rightarrow x_0} [c \cdot f(x)] =$</td> <td style="padding: 5px;">a) 0;</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \pm \varphi(x)] =$</td> <td style="padding: 5px;">b) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)$;</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \cdot \varphi(x)] =$</td> <td style="padding: 5px;">c) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)$;</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} =$</td> <td style="padding: 5px;">d) $\frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)}, \left(\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) \neq 0 \right)$.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">e) $c \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$;</td> </tr> </table> <p>1e, 2c, 3b, 4d.</p>	1. $\lim_{x \rightarrow x_0} [c \cdot f(x)] =$	a) 0;	2. $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \pm \varphi(x)] =$	b) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)$;	3. $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \cdot \varphi(x)] =$	c) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)$;	4. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} =$	d) $\frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)}, \left(\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) \neq 0 \right)$.		e) $c \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$;
1. $\lim_{x \rightarrow x_0} [c \cdot f(x)] =$	a) 0;										
2. $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \pm \varphi(x)] =$	b) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)$;										
3. $\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \cdot \varphi(x)] =$	c) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)$;										
4. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} =$	d) $\frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x)}, \left(\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) \neq 0 \right)$.										
	e) $c \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$;										
2	<p>Пусть $\lim_{x \rightarrow x_0} \alpha(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} \beta(x) = 0$, то... (установите соответствие):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = A \neq 0 (A \in \check{Y})$, то</td> <td style="padding: 5px;">a) α – бесконечно малая более высокого порядка, чем β,</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = 0$, то</td> <td style="padding: 5px;">b) α и β – бесконечно малые одного порядка,</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = \infty$, то</td> <td style="padding: 5px;">c) α и β – называются несравнимыми бесконечно малыми,</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta}$ не существует, то</td> <td style="padding: 5px;">d) α и β – эквивалентные б.м.ф,</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">e) α – бесконечно малая более низкого порядка, чем β.</td> </tr> </table>	1. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = A \neq 0 (A \in \check{Y})$, то	a) α – бесконечно малая более высокого порядка, чем β ,	2. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = 0$, то	b) α и β – бесконечно малые одного порядка,	3. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = \infty$, то	c) α и β – называются несравнимыми бесконечно малыми,	4. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta}$ не существует, то	d) α и β – эквивалентные б.м.ф,		e) α – бесконечно малая более низкого порядка, чем β .
1. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = A \neq 0 (A \in \check{Y})$, то	a) α – бесконечно малая более высокого порядка, чем β ,										
2. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = 0$, то	b) α и β – бесконечно малые одного порядка,										
3. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta} = \infty$, то	c) α и β – называются несравнимыми бесконечно малыми,										
4. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha}{\beta}$ не существует, то	d) α и β – эквивалентные б.м.ф,										
	e) α – бесконечно малая более низкого порядка, чем β .										
3.	<p>Выберите правильное значение для первого «замечательного» предела</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \dots \text{ (Выберите один вариант ответа)}$ <p>Варианты ответа 1) 1, 2) -2, 3) 0, 4) ∞</p>										
4.	<p>Типы разрывов функции в точке x_0 (установите соответствие):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Точка разрыва</th> <th style="padding: 5px;">При условии, что</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">1. Первый род (устранимый)</td> <td style="padding: 5px;">a) $\exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \infty$, и $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = \infty$.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. Первый род (конечный)</td> <td style="padding: 5px;">b) $\exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = A_1$ и $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = A_2$, но</td> </tr> </tbody> </table>	Точка разрыва	При условии, что	1. Первый род (устранимый)	a) $\exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \infty$, и $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = \infty$.	2. Первый род (конечный)	b) $\exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = A_1$ и $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = A_2$, но				
Точка разрыва	При условии, что										
1. Первый род (устранимый)	a) $\exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \infty$, и $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = \infty$.										
2. Первый род (конечный)	b) $\exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = A_1$ и $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = A_2$, но										

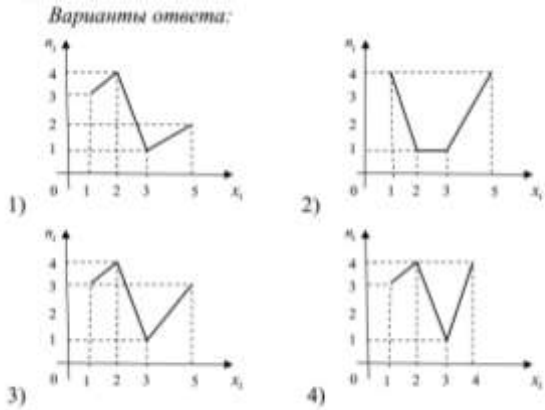
		$A_1 = A_2 = A \neq f(x_0).$	
	3. Второй род	$\text{с) } \exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = A_1 \text{ и}$ $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = A_2, \text{ но } A_1 \neq A_2.$	
		$\text{д) } \exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = A_1 \text{ и}$ $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = A_2, \quad \text{но}$ $A_1 = A_2 = A.$	
		е) По крайней мере, один из односторонних пределов в точке $x=x_0$ не существует или бесконечен.	
		$\text{ф) } \exists \lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = A_1 \text{ и}$ $\lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = A_2, \quad \text{но}$ $A_1 = A_2 = A = f(x_0).$	
	1b, 2с, 3а		
5	Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен (укажите правильный вариант ответа): а) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке; б) значению производной функции в этой точке; в) значению дифференциала функции в этой точке; г) значению функции в этой точке; д) значению тангенса производной функции в этой точке.		
6	Производную функции $\begin{cases} x = x(t); \\ y = y(t); \end{cases}$ находят по формуле: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$, 2) $y'_x = y'_t \cdot x'_t$, 3) $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$, 4) $y'_x = \frac{(y'_x)'_t}{x'_t}$.		
7	Чтобы найти производную от функции $F(x, y) = 0$, заданной неявно, необходимо (укажите правильные действия): 1) найти производную от левой и правой части уравнения по x, при этом y считая функцией от x, 2) найти производную от левой и правой части уравнения по y , при этом x считая функцией от y , 3) из полученного уравнения выразить y , 4) из полученного уравнения выразить y'.		
8	Производная показательно-степенной $y = u^v$, функции вычисляется по формуле: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) $(u^v)' = u^v \ln u \cdot v' - v u^{v-1} u'$, 2) $(u^v)' = u^v \ln u \cdot v'$,		

	<p>3) $(u^v)' = v u^{v-1} u'$,</p> <p>4) $(u^v)' = u^v \ln u \cdot v' + v u^{v-1} u'$.</p> <p>Правильный ответ: 4</p>
9	<p>Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей вида $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$. Пусть $f(x)$ и $\varphi(x)$ непрерывны и дифференцируемы в окрестности точки x_0 и $f(x_0) = \varphi(x_0) = 0$. Пусть $\varphi'(x) \neq 0$ в окрестности точки x_0. Если существует предел $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{\varphi'(x)} = l$, то (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>a) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x_0)}{\varphi(x_0)}$ b) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x_0)}{\varphi'(x_0)}$</p> <p>c) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{\varphi'(x)}$ d) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\varphi'(x)}{f'(x)}$</p>
10	<p>Достаточное условия экстремума функции $y = f(x)$ в точке x_0 (укажите правильный вариант ответа):</p> <p>a) Если непрерывная функция $y = f(x)$ дифференцируема в некоторой δ-окрестности точки x_0 и при переходе через нее (слева направо) $f'(x)$ меняет знак с "+" на "-", то x_0 – точка максимума, с "-" на "+", то x_0 – точка минимума,</p> <p>b) если непрерывная функция $y = f(x)$ дифференцируема в некоторой δ-окрестности точки x_0 и при переходе через нее (слева направо) $f'(x)$ меняет знак с "+" на "-", то x_0 – точка минимума, с "-" на "+", то x_0 – точка максимума,</p> <p>c) если непрерывная функция $y = f(x)$ дифференцируема в некоторой δ-окрестности точки x_0 и при переходе через нее $f'(x)$ не меняет знак, то x_0 – точка экстремума.</p>
2 семестр	
11	<p>Среди перечисленных интегралов укажите все, которые вычисляются с помощью формулы замены переменной:</p> <p>a) $\int \cos^3 x dx$, b) $\int x \cos x dx$, c) $\int x \cos x^2 dx$, d) $\int x e^x dx$, e) $\int x e^{x^2} dx$, f) $\int \ln x dx$.</p> <p>Правильный ответ: а,с,е</p>
12	<p>Когда применяется метод интегрирования неопределенных интегралов по частям? (Выберите один вариант ответа)</p> <p>1). когда функция имеет квадратный корень;</p> <p>2). не применяется данный метод нигде;</p> <p>3). когда подынтегральное выражение содержит множители функций $\ln(x)$; $\arccos(x)$; $\arcsin(x)$;</p>
13	<p>Какой тип имеет простейшая подынтегральная дробь, если $x=a$ является корнем знаменателя кратности k ($k \neq 1$)? (Выберите один вариант ответа)</p>

	<p><i>Варианты ответа</i></p> <p>(1) $\frac{A}{x-a}$; (2) $\frac{A}{(x-a)^k} (k \geq 2)$; (3) $\frac{Mx+N}{x^2+px+q} (p^2-4q < 0)$;</p> <p>(4) $\frac{Mx+N}{(x^2+px+q)^k} (p^2-4q < 0)$, (5) $A(x-a)^n$.</p> <p>Правильный ответ: 2</p>
14	<p>Какими формулами определяется универсальная тригонометрическая подстановка? (<i>Выберите один вариант ответа</i>)</p> <p>1. $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t, \sin x = \frac{2t}{1+t^2}; \cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}$;</p> <p>2. $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t, \sin x = \frac{2t}{t^2+1}; \cos x = \frac{t^2-1}{t^2+1}$;</p> <p>3. $\operatorname{tg} \frac{t}{2} = x, \sin x = \frac{2t}{1+t^2}; \cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}$;</p> <p>4. $\operatorname{tg} \frac{t}{2} = x, \sin x = \frac{2t}{t^2+1}; \cos x = \frac{t^2-1}{t^2+1}$;</p>
15	<p>Какой вид имеет подынтегральная функция при использовании тригонометрической подстановки $x = a \sin t$ (<i>Выберите один вариант ответа</i>)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1. $\int R(x, \sqrt{a^2-x^2}) dx$; 2. $\int R(x, \sqrt{a^2+x^2}) dx$; 3. $\int R(x, \sqrt{x^2-a^2}) dx$;</p> <p>4. $\int R(x, \sqrt{a+x^2}) dx$, 5. $\int R(x, \sqrt{x^2-a}) dx$.</p> <p>Правильный ответ: 1</p>
16	<p>Когда используются формулы понижения степени при вычислении интеграла $\int \sin^m x \cos^n x dx$ (<i>Выберите один вариант ответа</i>)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) если n – целое положительное нечетное число;</p> <p>2) если m – целое положительное нечетное число;</p> <p>3) если m и n – целые неотрицательные четные числа;</p> <p>4) если $m+n$ – четное неотрицательное число.</p>
17	<p>Выберите среди перечисленных ниже вариантов ответа на поставленный вопрос правильный вариант. “Значение определённого интеграла $\int_a^b f(x) dx$ зависит от ...”: (<i>Выберите один вариант ответа</i>)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>а) ... способа разбиения отрезка $[a;b]$; б) ... длины частичных отрезков Δx_i;</p> <p>в) ... выбора точек c_i в каждом отрезке; г) ... длины отрезка интегрирования.</p>
18	<p>Какая формула используется при вычислении площади кривой $y = f(x)$, заданной в параметрической форме:</p> <p>$x = x(t), y = y(t)$, где $\alpha \leq t \leq \beta, x(\alpha) = a, x(\beta) = b$. (<i>Выберите один вариант ответа</i>)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p>

	4) $k^2 - k + 2 = 0$.												
29	Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 2e^x$ по виду его правой части соответствует функция 1) $y_* = Axe^x$ 2) $y_* = Ae^x$ 3) $y_* = e^x(Ax + B)$ 4) $y_* = Ax + B$.												
30	Частному решению уравнения $y'' + y' = e^x$ по виду его правой части соответствует функция: 1) $y_* = (Ax + B)e^x$ 2) $y_* = Axe^x$ 3) $y_* = Ae^x$ 4) $y_* = Ae^{-x}$												
4 семестр													
31	<p>Методы вычисления двойных интегралов $\iint_S f(x, y) dx dy$ (Установите соответствие)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Область</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Формула</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) $a \leq x \leq b,$ $c \leq y \leq d.$</td> <td>a) $\int_a^b dx \int_c^d f(x, y) dy,$</td> </tr> <tr> <td>2) $a \leq x \leq b,$ $f_1(x) \leq y \leq f_2(x).$</td> <td>b) $\int_a^b dy \int_c^d f(x, y) dx,$</td> </tr> <tr> <td>3) $f_1(y) \leq x \leq f_2(y),$ $c \leq y \leq d.$</td> <td>c) $\int_a^b dy \int_{f_1(y)}^{f_2(y)} f(x, y) dx,$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>d) $\int_a^b dx \int_{f_1(x)}^{f_2(x)} f(x, y) dy,$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>e) $\int_c^d dy \int_{f_1(y)}^{f_2(y)} f(x, y) dx.$</td> </tr> </tbody> </table>	Область	Формула	1) $a \leq x \leq b,$ $c \leq y \leq d.$	a) $\int_a^b dx \int_c^d f(x, y) dy,$	2) $a \leq x \leq b,$ $f_1(x) \leq y \leq f_2(x).$	b) $\int_a^b dy \int_c^d f(x, y) dx,$	3) $f_1(y) \leq x \leq f_2(y),$ $c \leq y \leq d.$	c) $\int_a^b dy \int_{f_1(y)}^{f_2(y)} f(x, y) dx,$		d) $\int_a^b dx \int_{f_1(x)}^{f_2(x)} f(x, y) dy,$		e) $\int_c^d dy \int_{f_1(y)}^{f_2(y)} f(x, y) dx.$
Область	Формула												
1) $a \leq x \leq b,$ $c \leq y \leq d.$	a) $\int_a^b dx \int_c^d f(x, y) dy,$												
2) $a \leq x \leq b,$ $f_1(x) \leq y \leq f_2(x).$	b) $\int_a^b dy \int_c^d f(x, y) dx,$												
3) $f_1(y) \leq x \leq f_2(y),$ $c \leq y \leq d.$	c) $\int_a^b dy \int_{f_1(y)}^{f_2(y)} f(x, y) dx,$												
	d) $\int_a^b dx \int_{f_1(x)}^{f_2(x)} f(x, y) dy,$												
	e) $\int_c^d dy \int_{f_1(y)}^{f_2(y)} f(x, y) dx.$												
32	<p>Двойной интеграл проще вычислить в полярных координатах, когда: область интегрирования – (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) окружность или её часть, 2) сложно расставить пределы интегрирования, 3) подынтегральная функция - сложная функция, 4) невозможно поменять местами переменные.</p>												
33	<p>Двойной интеграл от неотрицательной функции определяет: (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>а) объем соответствующего цилиндрического тела; б) площадь полной поверхности соответствующего цилиндрического тела; в) площадь проекции соответствующего цилиндрического тела на плоскость $ХОУ$; г) другой ответ.</p>												
34	<p>Переход от декартовой к полярной системе координат в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) ds$ осуществляется с помощью формул: (Выберите один вариант</p>												

	<p>ответа) Варианты ответа</p> <p>а) $x = \rho \sin \varphi; y = \rho \cos \varphi; ds = \rho d\rho d\varphi;$ б) $x = \rho \cos \varphi; y = \rho \sin \varphi; ds = \rho^2 d\rho d\varphi;$ в) $x = \rho \cos \varphi; y = \rho \sin \varphi; ds = \rho d\rho d\varphi;$ г) $x = \rho \cos \varphi; y = \rho \sin \varphi; ds = \rho^2 \sin \varphi \cos \varphi d\rho d\varphi.$</p>
35	<p>Если $\gamma(x; y)$ - поверхностная плотность пластины D, то ее масса определяется формулой: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа</p> <p>а) $m = \iint_D \gamma(x; y) dx dy;$ б) $m = \iint_D x \gamma(x; y) ds;$ в) $m = \iint_D x^2 \gamma(x; y) ds;$ г) $m = \iint_D y \gamma(x; y) ds.$</p>
36	<p>Есть ли отличие в свойствах криволинейного интеграла первого рода и свойствах определённого интеграла, если есть, то в чём оно заключается? (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа</p> <p>1) в случае криволинейного интеграла первого рода не имеет значения, какую из точек кривой считать началом отрезка, а какую – концом, 2) криволинейный интеграл первого рода можно вычислять в цилиндрических координатах, 3) в случае криволинейного интеграла первого рода нельзя выносить множитель за знак интеграла, 4) отличий нет</p>
37	<p>Если кривая AB задана уравнением $y = y(x), x \in [a, b]$, то какая из формул вычисления справедлива? (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа</p> <p>а) $\int_{AB} f(x, y) dl = \int_a^b f(x, y(x)) \sqrt{1 + (y')^2} dx;$ б) $\int_{AB} f(x, y) dl = \int_a^b f(x, y(x)) \sqrt{y^2 + (y')^2} dx;$ в) $\int_{AB} f(x, y) dl = \int_a^b f(x, y(x)) \sqrt{(y'_x)^2 + (x'_y)^2} dx.$</p>
38	<p>Формулой Бернулли называется формула: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа</p> <p>а) $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$; б) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k};$ в) $P_n(k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!};$ г) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(B_i) \cdot P_{B_i}(A).$</p>
39	<p>Математическое ожидание непрерывной случайной величины определяется по формуле: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа</p>

	<p>а) $M(x) = x \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$, б) $M(x) = f(x) \int_{-\infty}^{\infty} x dx$,</p> <p>в) $M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx \int_{-\infty}^{\infty} x dx$, г) $M(x) = x f(x) \int_{-\infty}^{\infty} dx$,</p> <p>д) $M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$.</p>
40	<p>Выборками, заданными полигонами частот, объем которых равен 10, являются...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> 

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1 семестр

1	<p>Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{5x}{\operatorname{tg} x} + \frac{3x^2 + 2x}{x^2 + 5x} + 10x^{10} \right)$ равно: (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $7/5$, 2) $1/3$, 3) $8/15$, 4) $27/5$.</p>
2	<p>Производная функции $\log_3 5x + \ln \sin x$ равна: (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $\frac{1}{\ln 3} + \operatorname{tg} x$, 2) $\frac{1}{\ln 3x} + \operatorname{arctg} x$, 3) $\frac{1}{x \ln 3} + \operatorname{ctg} x$, 4) $\frac{1}{x \ln 3} + \operatorname{tg} x$.</p>
3	<p>Производная от функции $y = \sqrt{x} - (1+x) \operatorname{arctg} x$ равна:</p> <p>1. $y' = \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{1+x^2}$</p> <p>2. $y' = \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2}$</p> <p>3. $y' = \frac{1}{\sqrt{x}} \frac{1}{1+x^2}$</p> <p>4. $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1+x}{1+x^2} - \operatorname{arctg} x$</p>
4	<p>Вторая производная от функции $y = -\sqrt{2} \ln(1+x)$ равна:</p> <p>1. $y'' = -1 + \frac{\sqrt{2}}{1+x}$</p>

	<p>2. $y'' = \frac{\sqrt{2}}{(1+x)^2}$</p> <p>3. $y'' = -\frac{\sqrt{2}}{x} + 1 + x$</p> <p>4. $y'' = -\frac{\sqrt{2}}{x}(1+x) + \sqrt{2} \ln x$</p>
5	<p>Приближенное значение выражения $\cos 421^\circ$ с точностью до сотых равно: (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 0,49, 2) 0,5, 3) 0,48, 4) 0,47, 0,51.</p>
6	<p>Сумма модулей значений функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ в точках перегиба (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 0, 2) $2\sqrt{3}$, 3) $0,5\sqrt{3}$, 4) 0,75.</p>
7	<p>Уравнение вертикальной асимптоты $y = \frac{x^2 - 6x + 4}{3x - 2}$ имеет вид: (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $x = -2$, 2) $x = 2/3$, 3) $x = 1/2$, 4) $x = 0$.</p>
8	<p>Функция $y = \frac{10x}{1+x^2}$ убывает на промежутках: (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1. $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$</p> <p>2. $(-9; 1) \cup (3; 5)$</p> <p>3. $(-\infty; 3)$</p> <p>4. $(3; +\infty)$</p>
9	<p>Вычислить предел по правилу Лопиталю $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \arctg x}{x^3}$</p> <p>Ответы: а) 1/3; б) -1/3; в) 0; г) ∞.</p>
10	<p>Вычислить предел по правилу Лопиталю $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$</p> <p>Ответы: а) -2; б) 2; в) ∞; г) 0.</p>
2 семестр	
11	<p>Неопределенный интеграл $\int \arcsin x dx$ равен (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $\arcsin x^2 + \sqrt{1-x^2} + C$, 2) $x \arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C$, 3) $\arcsin x + \ln 1-x^2 + C$, 4) $\arcsin x - \ln 1-x^2 + C$.</p>
12	<p>Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 3x}$ равен (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p>

	<p>1) $\frac{1}{3} \ln \left \frac{x}{x+3} \right + C$, 2) $\frac{1}{2} \ln \left \frac{3+x}{x} \right + C$, 3) $\frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x+3}{\sqrt{3}} + C$,</p> <p>4) $\operatorname{arctg} \frac{x+3}{\sqrt{3}} + C$.</p>
13	<p>Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 5x}}$ равен</p> <p>1) $\ln \left x - 2,5 + \sqrt{x^2 - 5x} \right + C$ 2) $\frac{1}{2\sqrt{5}} \ln \left \frac{x-5}{x} \right + C$ 3) $\arcsin \frac{x-\sqrt{5}}{\sqrt{5}} + C$</p> <p>4) $\arcsin \frac{2x-5}{5} + C$</p>
14	<p>Определенный интеграл $\int_0^{\ln 2} e^{-x} dx$ равен (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 0, 2) 1/2, 3) 1, 4) 3/2.</p>
15	<p>Значение интеграла $\int_1^{+\infty} x e^{-x^2} dx$ (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) e^2, 2) 0, 3) 123, 4) $\frac{1}{2e}$, 5) ∞.</p>
16	<p>Объем тела, полученный при вращении вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями</p> <p>$y = \sqrt{x}$, $y = x^2$ равен (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $\pi/10$, 2) $\pi/5$, 3) $3\pi/10$, 4) $2\pi/5$.</p>
17	<p>Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^5}$ или установить его расходимость:</p> <p>1) расходится; 2) $\frac{1}{5}$; 3) 1;</p> <p>4) $\frac{1}{4}$; 5) 2.</p>
18	<p>Вычислить приближенно определенный интеграл $\int_1^5 \frac{dx}{x}$, применив формулу трапеций, взяв $n = 4$:</p> <p>1) $\frac{3}{5}$; 2) 2; 3) $\frac{13}{5}$; 4) $\frac{67}{60}$; 5) $\frac{101}{60}$.</p>
19	<p>Найти длину кривой $\begin{cases} x = 3\cos t \\ y = 3\sin t \end{cases}$.</p> <p>Ответ: а) $\frac{3\pi}{2}$; б) 6π; в) 2π; г) другой ответ.</p>

20	<p>Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4 - x$, $x = 0$ вокруг оси OX.</p> <p>Ответ: а) 24π; б) 12π; в) 8π; г) другой ответ.</p>
3 семестр	
21	<p>Частная производная $\frac{\partial u}{\partial x}$ от функции $u = x\sqrt{y} + y$ равна:</p> <p>1. $\frac{\partial u}{\partial x} = \sqrt{y} + \frac{y}{2\sqrt{x}}$ 2. $\frac{\partial u}{\partial x} = \sqrt{y} + y$</p> <p>3. $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{y}{2\sqrt{x}}$ 4. $\frac{\partial u}{\partial x} = \sqrt{y}$</p>
22	<p>Частная производная $\frac{\partial u}{\partial x}$ от функции $u = x^2 - \arctg(x + y)$ равна:</p> <p>1. $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{1}{1 + \left(\frac{y}{x}\right)^2} + 1$ 2. $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{x}{x^2 + y^2} + 1$</p> <p>3. $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{x}{x^2 + y^2}$ 4. $\frac{\partial u}{\partial x} = 2x - \frac{1}{1 + (x + y)^2}$</p>
23	<p>Найти полный дифференциал функции $u = x^2 y \cos(xyz)$.</p> <p>Ответ: а) $du = 2xy \cos(xyz)dx + x^2 \cos(xyz)dy + x^2 y \sin(xyz)dz$;</p> <p>б)</p> $du = (2xy \cos(xyz) - yz \sin xyz)dx + (x^2 \cos(yxz) - xz \cos(xyz))dy - x^3 y^2 \sin(xyz)dz$ <p>в) $du = 2xy \cos(xyz)dx + x^2 \cos(xyz)dy - x^3 y^2 \sin(xyz)dz$;</p> <p>г)</p> $du = (2xy \cos(xyz) - x^2 y^2 z \sin(xyz))dx + (x^2 \cos(xyz) - x^3 yz \sin(xyz))dy - x^3 y^2 \sin(xyz)dz$
24	<p>Найти частную производную по u, $\frac{\partial z}{\partial u}$, сложной функции, если $z = x^2 y - y^2 x$, где $x = u \cos v$; $y = u \sin v$.</p> <p>Ответ: а) $\frac{\partial z}{\partial u} = 3u^2 \sin v \cos v (\cos v - \sin v)$; б) $\frac{\partial z}{\partial u} = u^2 \sin v \cos v (\cos v - \sin v)$;</p> <p>в) $\frac{\partial z}{\partial u} = u^2 \sin v \cos v (\cos v + \sin v)$; г) $\frac{\partial z}{\partial u} = 3u^2 \sin v \cos v (\cos v + \sin v)$.</p>
25	<p>Общее решение дифференциального уравнения $y' = 3\sqrt[3]{y^2}$ имеет вид (<i>Выберите один вариант ответа</i>)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $\sqrt[3]{x+C}$, 2) $x^3 + C$, 3) $(x+C)^3$, 4) $C - x^3$.</p>
26	<p>Общее решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$ имеет вид (<i>Выберите один вариант ответа</i>)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p>

	<p>1) $-C_1 \ln \cos x + C_2$ 2) $C_1 \ln \cos x + C_2$ 3) $C_1 \ln \sin x + C_2$ 4) $C_1 \operatorname{ctgx} + C_2$.</p>
27	<p>Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' + 2y = 0$ имеет вид (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $e^x(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$ 2) $e^{-x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$ 3) $C_1 e^x + C_2 e^{2x}$ 4) $e^x(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$.</p>
28	<p>Частное решение $y_{\text{чп}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y = e^{-2x} \cos 2x$ следует искать в виде (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $y_{\text{чп}} = Ae^{-2x} \cos 2x$ 2) $y_{\text{чп}} = (A \sin 2x + B \cos 2x)e^{-2x}$ 3) $y_{\text{чп}} = (A \sin 2x + B \cos 2x)xe^{-2x}$ 4) $y_{\text{чп}} = (A \sin x + B \cos x)e^{-2x}$.</p>
29	<p>Характеристическое уравнение $k^2 - 4k + 3 = 0$, соответствующее однородному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 4y' - 3y = 0$, имеет корни $k_1 = 1$; $k_2 = 3$. Тогда частное решение соответствующего неоднородного уравнения $y'' - 4y' + 3y = e^{2x}(x + 7)$ имеет вид:</p> <p>1) $y_n(x) = e^{2x}(Ax + B)$; 2) $y_n(x) = e^{2x}x(Ax + B)$; 3) $y_n(x) = e^{2x}B$; 4) $y_n(x) = e^{3x}(Ax + B)$; 5) $y_n(x) = e^{2x}x^2(Ax + B)$.</p>
30	<p>Характеристическое уравнение $k^2 - 4k + 4 = 0$, соответствующее однородному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 4y' + 4y = 0$, имеет корень $k = 2$. Тогда частное решение соответствующего неоднородного уравнения $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(x + 7)$ имеет вид:</p> <p>1) $y_n(x) = e^{2x}(Ax + B)$; 2) $y_n(x) = e^{2x}x(Ax + B)$; 3) $y_n(x) = e^{2x}B$; 4) $y_n(x) = e^{3x}(Ax + B)$; 5) $y_n(x) = e^{2x}x^2(Ax + B)$.</p>
4 семестр	
31	<p>Значение двойного интеграла $\int_2^4 dx \int_x^{2x} \frac{y}{x} dx$ равно: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) 8, 2) 9, 3) $3\sqrt{2}$, 4) 4.</p>
32	<p>Двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ по области D, ограниченной линиями $y = x$, $y = 2x$, $x + y = 6$ имеет пределы интегрирования: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $\int_0^2 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy + \int_2^3 dx \int_x^{6-x} f(x, y) dy$, 2) $\int_0^3 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$, 3) $\int_0^2 dx \int_x^{6-x} f dy$, 4) $\int_0^3 dx \int_{2x}^{6-x} f(x, y) dy$.</p>
33	<p>Значение интеграла $\int_{-1}^1 dx \int_0^2 f(x + y) dy$ равно (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 4, 2) 1/6, 3) 8/3, 4) -6.</p>

34	<p>Двойной интеграл по области D, ограниченной графиками данных функций $\iint_D (x^2 - xy) dx dy$; $y = \sqrt{x}$; $y = \frac{1}{2}x$. равен: (Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа 1) 40/21, 2) 0, 3) 1, 4) 20.</p>												
35	<p>Криволинейный интеграл $\int_C (x + y) dx - x dy$, где C - отрезок C прямой от т. А (4;2) до т. В (2;0), равен: (Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа 1) 0, 2) 8, 3) -2, 4) 1.</p>												
36	<p>Криволинейный интеграл $\int_C (x + y) dx - 2y dy$, где C - дуга АВ параболы $y = x^2 + 1$ от т. А (0;1) до т. В (2;5) равен: (Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа 1) -16, 2) 16, 3) $\frac{16}{3}$, 4) $2\sqrt{3}$.</p>												
37	<p>Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равна 0,6 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна: (Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа: а) 0,54; б) 0,96; в) 0,996.</p>												
38	<p>Закон распределения СВ X задан в виде таблицы</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>$p_i = P\{X=x_i\}$</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Чему равно математическое ожидание СВ X? (Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа: а) 2,9; б) 3,5; в) 4</p>	x_i	1	2	3	4	5	$p_i = P\{X=x_i\}$	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
x_i	1	2	3	4	5								
$p_i = P\{X=x_i\}$	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2								
39	<p>СВ X равномерно распределена на отрезке $[-7, 18]$. Чему равна вероятность $P(-3 < X)$? (Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа: а) 15/25; б) 21/25; в) 11/15.</p>												
40	<p>Статистическое распределение выборки имеет вид</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тогда относительная частота варианты $x_1 = 2$ равна (Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа: 1) 4; 2) 0,4; 3) 0,2; 4) 0,1.</p>	x_i	2	3	7	10	n_i	4	7	5	4		
x_i	2	3	7	10									
n_i	4	7	5	4									

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.	<p>Тело массой килограмма движется прямолинейно по закону $S(t) = 3t^2 - 10t + 2$, где t – в секундах, S – в метрах. Кинетическая энергия тела через 2 секунды после начала движения равна... (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 2, 2) 8, 3) 4, 4) 16.</p>
	<p>Функция полезности имеет вид $F(x) = (x - 2)^2 e^{-x+2}$. Найти максимум этой функции (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $4e^{-2}$, 2) e^{-2}, 3) $4e$.</p>
3	<p>Зависимость температуры тела от времени t описывается следующей аналитической зависимостью $T(t) = \frac{t^3}{12} - 4t + 2$. Какова будет скорость изменения температуры тела в момент времени $t = 4$..(Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 1, 2) 0, 3) 10.</p>
4	<p>Найти работу по выкачиванию горюче-смазочной жидкости из вертикально расположенной цилиндрической цистерны, имеющей радиус основания $R=1$ м и высоту $H=4$ м. Удельный вес жидкости $0,9 \frac{г}{см^3}$. (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 2700 кгм. 2) 7000 кгм. 3) 7200 кгм.</p>
5	<p>Найти точку минимума функции полезности, зависящей от двух параметров $F(x, y) = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y$. (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) (5,5), 2) (5,6), 3) (6,5).</p>
6	<p>Найти объем детали, полученной вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$ и $x = 0$. (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 8π., 2) 8, 3) 0</p>
7	<p>Если ряд $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{7}{n^2 + 1}$ сходится, то найдите предел его n-го члена, а если расходится, то найдите сумму трех первых членов ряда (Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) 5,6, 2) 0, 3) ∞, 4) 1, 5) 11,9.</p>
8	<p>Зависимость концентрации $c(t)$ присадки в растворе при химической обработке описывается дифференциальным уравнением $\frac{dc}{dt} + \frac{c}{t} = \frac{1}{t^2}$. Найти общее решение дифференциального уравнения...(Выберите один вариант ответа)</p>

	<p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) $c(t) = \frac{\ln t + C}{t}$, 2) $c(t) = \ln t + C$, 3) $c(t) = \frac{\ln t + C}{2}$.</p>
9	<p>Найти работу вектор-силы $\vec{F}(x, y) = xy\vec{i} + y^2\vec{j}$ на криволинейном пути $L: x = t^2, y = 2t, 0 \leq t \leq 1$..(Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) 1, 2) 0, 3) 10, 4) 52/15.</p>
10	<p>Найдите все верные утверждения:..(Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> А) уравнение $a_{11} \cdot u''_{xx} + 2 \cdot a_{12} \cdot u''_{xy} + a_{22} \cdot u''_{yy} + b_1 \cdot u'_x + b_2 \cdot u'_y + u = f$ относится к гиперболическому типу, если $a_{12}^2 - a_{11} \cdot a_{22} = 0$; Б) Уравнение $u''_{\xi\xi} - u''_{\eta\eta} + u = 0$ записано в каноническом виде; В) Уравнение $u''_t = a^2 \cdot u''_{xx}$ является уравнением теплопроводности; Г) Решение задачи Коши для волнового уравнения дает формула Даламбера. Б,Г</p>

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

3 семестр

1. Функция нескольких переменных. Область определения и область значений функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.
2. Частные производные и дифференциал функции двух переменных, их геометрический смысл.
3. Производные сложной функции. Неявные функции и их дифференцирование. Полный дифференциал.
4. Дифференциал сложной функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
5. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка, общего и частного решений дифференциального уравнения, с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным, линейные в полных дифференциалах.
6. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков, случаи понижения порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: однородные и неоднородные, структура их общих решений.
8. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод исключений.
9. Введение в уравнения в частных производных. Определение и классификация уравнений в частных производных (УЧП). Примеры задач, приводящих к УЧП). Классификация УЧП второго порядка.
10. Уравнения параболического типа. Уравнение теплопроводности: постановка задачи, метод разделения переменных (метод Фурье). Решение задачи Коши и краевых задач для уравнения теплопроводности.
11. Уравнения гиперболического типа. Волновое уравнение: постановка задачи, метод Даламбера. Решение задачи Коши для волнового уравнения. Краевые задачи для уравнения колебаний струны.
12. Уравнения эллиптического типа. Уравнение Лапласа и Пуассона: постановка задачи Дирихле и Неймана. Метод разделения переменных для уравнения Лапласа в прямоугольнике и круге. Применение УЧП в прикладных задачах.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1 семестр

1. Множества: основные понятия. Окрестность точки. Функция: понятие функции, область определения, область значений функции. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.
2. Числовые последовательности и их предел. Число e .
3. Предел функции. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Бесконечно малые функции: определение, основные теоремы. Бесконечно большие функции.
4. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции: применение к вычислению пределов.
5. Непрерывность функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Основные свойства непрерывных функций.
6. Производная функции: определение, геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали. Связь между понятиями дифференцируемости и непрерывности. Арифметические свойства производной. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.
7. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
8. Дифференциал функции: определение, геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производная и дифференциал высших порядков.
9. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
10. Применение производной к исследованию функций. Монотонность и экстремумы функции: определения, необходимые и достаточные условия. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.

2 семестр

1. Неопределённый интеграл. Его свойства. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям.
2. Определение рациональной дроби. Интегрирование простейших Рациональных дробей. Разложение правильной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.
3. Интегрирование иррациональных функции: квадратичные иррациональности, дробно-линейная подстановка, тригонометрическая подстановка, интегрирование дифференциального бинома.
4. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
5. Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определённого интеграла.
6. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников, формула трапеций, формула парабол (Симпсона).
8. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования (1 рода). Несобственные интегралы от неограниченных функций (2 рода).

4 семестр

1. Двойной интеграл: основные понятия и определения, геометрический и физический смысл, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных координатах. Приложения двойного интеграла.
2. Тройной интеграл: определение, свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, сферических и цилиндрических координатах. некоторые приложения тройного интеграла.
3. Криволинейный интеграл I рода: определение, свойства, вычисление, приложения. Криволинейный интеграл II рода: определение, свойства, вычисление, приложения. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
4. Поверхностный интеграл I рода: определение, свойства, вычисление, приложения. Поверхностный интеграл II рода: определение, свойства, вычисление, приложения.
5. Введение в теорию поля. Определение и свойства скалярного поля. Поверхности уровня скалярного поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля.
6. Определение и примеры векторных полей. Дивергенция векторного поля: определение, физический смысл (источники и стоки). формула для вычисления дивергенции в декартовой системе координат. Ротор (вихрь) векторного поля: определение, физический смысл (вихревые движения), формула для вычисления ротора.
7. Поток и циркуляция векторного поля: определение потока векторного поля через поверхность, формула для вычисления потока, определение циркуляции векторного поля вдоль кривой, связь циркуляции с ротором (теорема Стокса, краткое упоминание).
8. Основные теоремы теории поля Теорема Остроградского-Гаусса (о дивергенции). Теорема Стокса.
9. Потенциальные и соленоидальные поля.
10. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий. Случайные события и их вероятности. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа.
11. Случайные величины, основные понятия. Дискретные случайные величины и способы их задания. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Плотность вероятности, интегральная функция распределения .
12. Введение в математическую статистику. Предмет и задачи математической статистики в нефтегазовой отрасли. Основные понятия: генеральная совокупность, выборка, статистические оценки. Описательная статистика.
13. Статистические оценки параметров. Проверка статистических гипотез.
14. Корреляционный анализ.
15. Регрессионный анализ.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса, 2 практические задачи (стандартная и прикладная) и 10 тестовых заданий. Зачет и экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно - устно). Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Каждый правильный ответ на теоретический вопрос оценивается 5

баллов, практическая задача оценивается в 5 баллов, каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

Оценка «**Неудовлетворительно**» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.

Оценка «**Удовлетворительно**» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

Оценка «**Хорошо**» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

Оценка «**Отлично**» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в математический анализ	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
4	Определенный интеграл и его приложения	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
5	Функции нескольких переменных	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
7	Уравнения в частных производных	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
8	Кратные интегралы	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
9	Криволинейные и поверхностные интегралы	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с

			оценкой
10	Элементы теории поля	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
11	Основы теории вероятности	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
12	Основы математической статистики	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : [Полный курс: Учеб. издание]. - 13-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2015. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6043-0.
2. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : учебное пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. - 490 с. - ISBN 978-5-8114-0657-9.
3. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : Учебник. Т. 1. - Изд. стереотип. - М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2010. - 416 с. - ISBN 5-89602-012-0; 5-89602-014-7.

Дополнительная литература

4. Данко, Павел Ефимович. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч. Ч.1. - 6-е изд. - М. : Оникс 21 век: Мир и Образование, 2003. - 303 с. - ISBN 5-329-00528-0. - ISBN 5-329-00326-1. - ISBN 5-94666-008-X.

5. Ганичева, А. В. Математика для инженеров : учебник для вузов / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 248 с. — ISBN 978-5-507-48400-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380702>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
Microsoft Windows 7	Open License
Microsoft Office 2007	Open License
Adobe Reader	Свободное ПО
Maple v.17	Open License

Профессиональные базы данных

Наименование ПБД	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Информационные справочные системы

Наименование ИСС	Электронный адрес ресурса
Математический справочник	dict.sernam.ru
Информационная система	Math-Net.Ru

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/library/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дисциплины «Математика» требует учебной аудитории для проведения учебных занятий, оборудование:

комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Технические средства обучения: переносное техническое оборудование:

- проектор;
- экран;
- переносной компьютер.

Для самостоятельной работы используется «Помещение для самостоятельной работы»/«Методический кабинет»

Оборудование кабинета: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Технические средства обучения:

- проектор;
- экран для проектора

персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой

	литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--