



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГЭУ

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета ИЦТЭ КГЭУ
Протокол №7 от 19.03.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Цифровых технологий и
экономики

Торкунова Ю.В.

«26» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность(и) (профиль(и)) 01.03.04 Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11)

Программу разработал(и):

Доцент, к.ф.-м.н. _____ Липачева Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшая математика, протокол №19 от 28.10.2020

Зав. кафедрой _____ Григорян С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Инженерная кибернетика, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____ Смирнов Ю.Н.

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института Цифровых технологий и экономики

_____/_____

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики

протокол № 2 от 26.10.2020

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование личности студента, развитие его способности к логическому и математическому мышлению, приобретение навыков решения математических задач, а также формирование компетенций, необходимых для использования математики в учебной, научной и профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся представление об идеях и методах высшей математики;
- научить обучающихся методам решения математических задач;
- сформировать навыки у обучающихся по выбору метода решения конкретной математической задачи;
- привить навыки у обучающихся к решению прикладных задач методами математического анализа.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1 Применяет знание фундаментальной математики при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	<i>Знать:</i> Знать основные понятия и утверждения основных разделов высшей математики <i>Уметь:</i> Уметь применять математические методы при решении математических задач в области естественных наук и инженерной практике <i>Владеть:</i> Владеть навыками решения математических задач в области естественных наук и инженерной практике
	ОПК-1.2 Использует знание естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	<i>Знать:</i> Знать основные методы естественно-научных дисциплин, применяемые при решении задач в области естественных наук и инженерной практике <i>Уметь:</i> Уметь решать задачи с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике <i>Владеть:</i> Владеть навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Высшая математика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		Теория вероятностей и математическая статистика

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия элементарной математики;
- основные понятия планиметрии и геометрии;
- начала векторной алгебры;
- основные элементарные функции, их графики;
- основы начал математического анализа;

уметь:

- находить область определения функции;
- решать простейшие алгебраические уравнения;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- решать простейшие показательные и логарифмические уравнения;
- вычислять площади геометрических фигур: треугольника, параллелограмма, трапеции;
- вычислять площади полных поверхностей и объемы пространственных фигур: многогранников и пирамид;

владеть навыками:

- тождественных преобразований алгебраических выражений;
- тождественных преобразований тригонометрических выражений.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 432 часов, из которых 214 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 102 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 102 час., групповые и индивидуальные консультации 4 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 148 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
--------------------	-------------	---------

		1	2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	432	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	214	107	107
Лекционные занятия (Лек)	102	68	34
Практические занятия (Пр)	102	34	68
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	4	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	2	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	148	74	74
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	70	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия														
1. Матрицы и определители	1	8				16	0,3			24,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л1.1, Л2.5, Л2.6	Т,К	10

2. Линейная алгебра	1	6							6	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31	Л1.2, Л1.3, Л2.3	Т,К		
3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	1	8			12	0,3			20,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л1.1, Л2.5, Л2.6	Т,К		10
4. Комплексные числа	1	2							2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31	Л1.2, Л1.3, Л2.3	Т,К		
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной														
5. Введение в математический анализ	1	6	6		6	0,3			18,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.9, Л2.14, Л2.17, Л1.1, Л2.5, Л2.6	Т		10

6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	12	12			12	0,4			36,4	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.9, Л2.14, Л1.1, Л2.5, Л2.6	Т		10
7. Интегральное исчисление функций одной переменной	1	16	16			16	0,4			48,4	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.9, Л2.13, Л2.15, Л1.1, Л2.6, Л2.12, Л2.18	Т		10
Раздел 3. Теория вероятностей															
8. Предмет теории вероятностей. Основные теоремы и формулы.	1	4				12	0,3			16,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.10, Л2.11, Л1.1, Л2.2, Л2.6	Т,К		10
9. Случайные величины и их законы распределения.	1	6								6	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.10, Л2.11	Т,К		

Промежуточная аттестация	1							35	1	38	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.9, Л2.13, Л2.15, Л1.1, Л2.6, Л2.12, Л2.18, Л2.6, Л2,14			Экз.	40
Раздел 4. Теория функций нескольких переменных																
10. Функции нескольких переменных	2	1	2							3,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.13, Л2.15	Т			
11. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	3	6				10	0,1		19,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.13, Л2.15, Л1.1, Л2.6	Т			10
12. Функции комплексной переменной	2	2	2					0,1		4,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л2.16, Л1.1	Т			
Раздел 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения																
13. Дифференциальные уравнения первого порядка	2	2	4					0,1		6,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.4, Л2.15, Л1.1, Л2.6	Т			

14. Дифференциальные уравнения высших порядков	2	2	2				0,2			4,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.15, Л1.1, Л2.6	Т		
15. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2	4	4			12	0,1			20,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.15, Л1.1, Л2.6	Т		10
Раздел 6. Теория рядов															
16. Числовые ряды	2	3	6				0,1			9,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.8, Л2.19, Л1.1, Л2.6	Т		
17. Функциональные и степенные ряды	2	3	6			16	0,2			25,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.8, Л1.1, Л2.6	Т		10

18. Элементы гармонического анализа	2	2	4				0,1			6,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.8, Л1.1, Л2.6	Т		
Раздел 7. Кратные интегралы															
19. Двойные и тройные интегралы	2	2	8				0,2			10,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.7, Л2.13, Л1.1, Л2.6	КНТР		
20. Приложения кратных интегралов	2	2	8			16	0,1			26,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.7, Л2.13, Л1.1, Л2.6	КНТР		10
Раздел 8. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля															
21. Криволинейные интегралы и их приложения	2	4	6			8	0,2			18,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.7, Л2.13, Л2.18, Л1.1, Л2.6	КНТР		10

22. Поверхностные интегралы и их приложения	2	2	6				0,2			8,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.7, Л2.13, Л2.18, Л1.1, Л2.6	КНТР		
23. Скалярные и векторные поля	2	2	4			12	0,2			18,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.7, Л2.13, Л2.18, Л1.1, Л2.6	КНТР		10
Промежуточная аттестация	2				2			35	1	38	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.7, Л2.13, Л2.18, Л1.1, Л2.6, Л2.13, Л2.15, Л2.8, Л2.19,	Экз		40
ИТОГО		102	102			148	4	70	2	432					

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Матрицы. Единичная, транспонированная матрицы. Действия с матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Обратная матрица. Решение матричных уравнений, систем линейных уравнений.	8

2	<p>Линейные векторные пространства. Линейная зависимость и независимость. Размерность и базис линейного пространства.</p> <p>Базисный минор матрицы. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методом Гаусса.</p>	6
3	<p>Вектор. Алгебраическая величина вектора в направлении оси. Декартовы координаты вектора и точки. Направляющие косинусы вектора. Длина вектора.</p> <p>Деление отрезка в данном отношении. Линейные операции над векторами. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их геометрический смысл. Прямая на плоскости, виды уравнений прямой на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.</p>	8
4	<p>Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа.</p> <p>Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы. Формулы Эйлера и Муавра. Корни из комплексных чисел.</p>	2
5	<p>Понятие множества, операции над множествами. Множество действительных чисел. Окрестность точки. Функциональная зависимость. Область определения функции. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции, их графики.</p> <p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие. Теоремы о пределах.</p> <p>Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	6
6	<p>Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Производные элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложно-степенной функции.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена. Исследование функций и построение графика.</p>	12
7	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.</p>	16
8	<p>Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятностей. Формулы комбинаторики. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли.</p>	4
9	<p>Дискретные и непрерывные случайные величины. Основные числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел.</p>	6

10	n-мерное евклидово пространство. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.	1
11	Частные производные, дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора двух переменных. Экстремумы функций нескольких переменных. Условный экстремум.	3
12	Элементарные функции комплексной переменной. Выделение действительной и мнимой части.	2
13	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Классификация уравнений первого порядка.	2
14	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
15	Линейные дифференциальные уравнения второго и высшего порядков. Однородные уравнения. Общее решение. Неоднородные уравнения. Метод вариации постоянных. Уравнения с правой частью специального вида.	4
16	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения рядов. Признаки Даламбера и Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	3
17	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения рядов: вычисление определенных интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.	3
18	Ортогональные и ортонормированные системы. Ряды Фурье по ортогональным системам. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Формула обращения. Свойства преобразования Фурье.	2
19	Двойной и двукратный интеграл. Свойства. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной и трехкратный интеграл. Свойства. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.	2
20	Приложения кратных интегралов.	2
21	Криволинейные интегралы первого и второго рода. Свойства. Приложения. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	4
22	Поверхностный интеграл первого и второго рода. Свойства. Формула Остроградского-Гаусса. Формулы Стокса, Грина. Приложения.	2
23	Скалярные и векторные поля. Векторные линии и поверхности уровня. Циркуляция поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. Производная по направлению. Градиент. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Ротор векторного поля, его физический смысл. Типы векторных полей. Набла-оператор.	2
Всего		102

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Область определения функции. Сложная и обратная функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.	6
2	Вычисление производной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложно-степенной функции. Геометрический смысл производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Исследование функций и построение графиков.	12
3	Нахождение простейших интегралов. Замена переменной и формула интегрирования по частям. Нахождение интегралов от рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных функций. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование сходимости несобственных интегралов.	16
4	Нахождение области определения функции нескольких переменных. Вычисление пределов.	2
5	Частные производные, дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции. Полная производная. Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора двух переменных. Экстремумы функций нескольких переменных. Условный экстремум.	6
6	Выделение действительной и мнимой части функции комплексной переменной.	2
7	Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	4
8	Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.	2
9	Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами	4
10	Исследование сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов.	6
11	Нахождение области сходимости функциональных и степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Задачи на приложения теории рядов.	6
12	Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.	4
13	Вычисление двойных и тройных интегралов. Замена переменных в кратном интеграле.	8
14	Решение задач на приложения кратных интегралов.	8
15	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	6
16	Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Приложения.	6
17	Решение задач теории поля.	4

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Действия с матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.	Выполнение теста	16
2	Решение задач векторной алгебры. Составление уравнений прямых и плоскостей, исследование их взаимного расположения. Исследование кривых второго порядка.	Выполнение теста	12
3	Вычисление пределов числовых последовательностей и функций. Исследование точек разрыва.	Выполнение теста	6
4	Вычисление производной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложностепенной функции. Производные высших порядков. Исследование функций.	Выполнение теста	12

5	<p>Интегрирование различных классов функций. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование сходимости несобственных интегралов.</p>	Выполнение теста	16
6	<p>Применение комбинаторики. Вычисление вероятности события по классической формуле. Использование формулы полной вероятности, формулы Байеса. Формула Бернулли.</p>	Выполнение теста	12
7	Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных	Выполнение теста	10
8	<p>Решение дифференциальных уравнений первого и высших порядков. Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами</p>	Выполнение теста	12
9	<p>Исследование сходимости числовых рядов. Нахождение области сходимости функциональных и степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Задачи на приложения теории рядов.</p>	Выполнение теста	16

10	Вычисление двойных и тройных интегралов. Решение задач на приложения кратных интегралов.	Выполнение контрольной работы	16
11	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения. Формула Грина.	Выполнение контрольной работы	8
12	Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Решение задач теории поля.	Выполнение контрольной работы	12
Всего			148

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых тем разделов. Также используются такие образовательные технологии, как лекции-визуализации и практические занятия в форме навыкового тренинга.

При реализации дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии:

1) Дистанционный курс Высшая математика 1 семестр, размещенный на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2312>

2) Дистанционный курс Высшая математика 2 семестр, размещенный на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2879>

3) Электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в устной форме, проведение тестирования (компьютерного), контрольные работы, коллоквиум. Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в письменном виде. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два задания теоретического характера и два задания практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать				
		Знать основные понятия и утверждения основных разделов высшей математики	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает множество мелких ошибок	Уровень знания ниже минимального, допускает грубые ошибки
		Уметь				

		Уметь применять математические методы при решении математических задач в области естественных наук и инженерной практике	Умеет решать математические задачи, допускает ошибки	Умеет решать основные математические задачи, допускает небольшие ошибки	Умеет решать типовые математические задачи, допускает много ошибок	При решении типовых задач допускает грубые ошибки
		Владеть				
		Владеть навыками решения математических задач в области естественных наук и инженерной практике	Владеет навыками решения математических задач, допускает ошибки	Владеет некоторыми навыками решения математических задач, допускает мелкие ошибки	Не владеет навыками решения математических задач, владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает ошибки	Не владеет навыками решения математических задач, допускает грубые ошибки
	ОПК-1.2	Знать				
		Знать основные методы естественно-научных дисциплин, применяемые при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает основные методы естественно-научных дисциплин, допускает ошибки	Знает основные стандартные методы естественно-научных дисциплин, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает методы естественно-научных дисциплин, допускает много ошибок	Уровень знания ниже минимального, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		Уметь решать задачи с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике	Умеет решать нестандартные задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, допускает ошибки	Умеет решать стандартные задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, может допустить несколько негрубых ошибок	Умеет решать некоторые стандартные задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, допускает множество ошибок	Не умеет решать задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, допускает грубые ошибки
		Владеть				

		Владеть навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике	Владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, допускает ошибок	Владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, может допустить несколько	Плохо владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, допускает много ошибок	Не владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, допускает грубые ошибки
--	--	--	--	---	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Салимов Р. Б.	Математика для студентов строительных и технических специальностей	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/107956	1
2	Владимирский Б. М., Горстко А. Б., Ерусалимский Я. М.	Математика. Общий курс	учебник	СПб.: Лань	2008	https://e.lanbook.com/book/634	1
3	Вдовин А.Ю., Михалёва Л.В., Мухина В.М.	Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/45	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ляховский В. А., Мартыненко А. И., Миносцев В. Б.	Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля			2013	https://e.lanbook.com/book/30425	1
2	Марон И. А.	Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной	учебное пособие	СПб.: Лань	2008	https://e.lanbook.com/book/254	1
3	Петрушко И. М., Елисаветский А. Г., Качалов В. И., Кудрин С. Ф., Крыгин А. Б., Рождественский А. В., Федоров Ю. С., Юдин В. А., Петрушко И. М.	Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной	учебное пособие	СПб.: Лань	2010	https://e.lanbook.com/book/526	1
4	Горлач Б. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/4864	1

5	Петрушко И. М., Кузнецов Л. А., Кошелева Г. Г., Маслов А. А., Янченко А. Я., Петрушко И. М.	Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/302	1
6	Архангельский А. И., Бажанов В. И., Горшунова Т. А., Зубков В. Г., Иванова Н. Н., Кречетников А. Н., Мартыненко А. И., Платонов Д. О., Степанова В. И., Толмачев В. И., Третьякова К. А., Халилова Л. Г., Шарафутдинова Р. К., Шишанин О. Е.	Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра. Интегрирование. Теория поля			2013	https://e.lanbook.com/book/32815	1
7	Карасева Р. Б.	Ряды	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/100923	1

8	Петрушко И. М.	Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум	учебное пособие	СПб.: Лань	2008	https://e.lanbook.com/book/306	1
9	Филимоненкова Н. В., Бакусов П. А.	Множества и отображения. Интенсивное введение в математический анализ для студентов технических вузов	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/91876	1
10	Журбенко Л.Н., Никонова Г.А.	Высшая математика в примерах и задачах. Алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление	учебное пособие	Казань: КГТУ	2002		86
11	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевников А. Т. Я.	Высшая математика в упражнениях и задачах	учебное пособие	М.: ОНИКС	2005		7

12	Трухан А. А., Огородникова Т. В.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/111893	1
13	Денежкина И. Е., Степанов С. Е., Цыганок И. И.	Теория вероятностей и математическая статистика в вопросах и задачах	учебное пособие	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931355	1
14	Беклемишев Д. В.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры	учебник	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/112054	1
15	Буре В. М., Парилина Е. М.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/10249	1
16	Демидович Б. П., Моденов В. П.	Дифференциальные уравнения	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/115196	1
17	Будаев В. И., Якубсон М. Я.	Математический анализ. Функции одной переменной	учебник	СПб.: Лань	2012	https://e.lanbook.com/book/3173	1
18	Петрушко И.М.	Курс высшей математики. Кратные интегралы. Векторный анализ. Лекции и практикум	учебное пособие для вузов	СПб.: Лань	2008		199
19	Апарина Л. В.	Числовые и функциональные ряды	учебное пособие	СПб.: Лань	2012	https://e.lanbook.com/book/3798	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
2	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	открытый
2	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/	открытый
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	открытый
4	Book On Lime	bookonlime.ru	открытый

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	http://elibrary.ru	открытый
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	http://www.rsl.ru	открытый
3	<i>Образовательный портал</i>	http://www.uceba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
4	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
5	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
6	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
-------	--------------------	--	--

1	Пр	А-201. Учебная аудитория	30 посадочных мест, доска аудиторная
2	Пр	Б-202. Учебная аудитория	28 посадочных мест, доска аудиторная
3	Пр	В-406. Учебная аудитория	64 посадочных места, доска аудиторная
4	КСР	В-600а. Кабинет СРС	30 посадочных мест, моноблок (30шт.), экран (1 шт.), камера (6 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
5	КСР	В-600б. Кабинет СРС	30 посадочных мест, моноблок (30шт.), экран (1 шт.), камера (6 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
6	Пр	В-719. Учебная аудитория	36 посадочных мест, доска аудиторная
7	Пр	В-721. Учебная аудитория	57 посадочных мест, доска аудиторная
8	Лек	Д-102. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
9	Лек	Д-104. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
10	Ср	Д-404. Учебная аудитория	62 посадочных мест, доска аудиторная
11	Инд кон	Д-412. Учебная аудитория	34 посадочных места, доска аудиторная
12	Ср	Д-417. Учебная аудитория	45 посадочных мест, доска аудиторная

13	Лек	Д-502. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
14	Лек	Д-504. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
15	Лек	Д-302. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
16	Лек	Д-304. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
17	Пр	Д-701. Учебная аудитория	36 посадочных мест, проектор (переносной), ноутбук (переносной), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
18	Пр	Д-702. Учебная аудитория	36 посадочных мест, доска аудиторная
19	Пр	Д-703. Учебная аудитория	36 посадочных мест, доска аудиторная
20	Пр	Д-719. Учебная аудитория	36 посадочных мест, проектор (переносной), ноутбук (переносной), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

21	Экзамен	Е-301. Учебная аудитория	42 посадочных мест, доска аудиторная
22	Экзамен	Е-302. Учебная аудитория	44 посадочных мест, доска аудиторная
23	Экзамен	Е-303. Учебная аудитория	34 посадочных мест, доска аудиторная
24	Экзамен	Е-304. Учебная аудитория	32 посадочных мест, доска аудиторная
25	Экзамен	Е-305. Учебная аудитория	52 посадочных мест, доска аудиторная
26	Экзамен	Е-401. Учебная аудитория	50 посадочных мест, доска аудиторная
27	Экзамен	Е-403. Учебная аудитория	30 посадочных мест, доска аудиторная
28	Пр	Д-323. Учебная аудитория	30 посадочных мест, доска аудиторная
29	Лек	В-303. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
30	Лек	В-503. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
31	Лек	В-103. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Григорян С.А.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

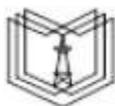
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Цифровых технологий и
экономики

_____ Торкунова Ю.В.

«__» _____ 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине
Высшая математика

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность(и) (профиль(и)) 01.03.04 Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления

Квалификация _____ бакалавр

Форма обучения _____ очная

Оценочные материалы по дисциплине «Высшая математика» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: коллоквиум, контрольная работа, тест.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1,2 семестры. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 1, 2

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Действия матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера матричным методом.	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10	

3	Решение задач векторной алгебры. Составление уравнений прямых и плоскостей, исследование их взаимного расположения. Исследование кривых второго порядка.	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
5	Вычисление пределов числовых последовательностей и функций. Исследование точек разрыва.	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
6	Вычисление производной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложно-степенной функции. Производные высших порядков. Исследование функций.	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
7	Интегрирование различных классов функций. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование сходимости несобственных интегралов.	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10

8	Применение комбинаторики. Вычисление вероятности события по классической формуле. Использование формулы полной вероятности, формулы Байеса. Формула Бернулли.	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
	Экзамен 1 семестр	Колоквиум. Экзаменационные билеты	ОПК-1	менее 25	25 - 33	34 - 36	37 - 40
Всего баллов за 1 семестр				0 - 54	55-69	70-84	85-100
11	Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
15	Решение дифференциальных уравнений первого и высших порядков. Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10

17	Исследование сходимости числовых рядов. Нахождение области сходимости функциональных и степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Задачи на приложения теории рядов.	Т	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
20	Вычисление двойных и тройных интегралов. Решение задач на приложения кратных интегралов.	КнтР	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
21	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения. Формула Грина.	КнтР	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
23	Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Решение задач теории поля.	КнтР	ОПК-1	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
	Экзамен 2 семестр	Экзаменационные билеты	ОПК-1	менее 25	25 - 33	34 - 36	37 - 40
Всего баллов за 2 семестр				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы и задачи по темам/разделам дисциплины

Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Т)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения стандартных задач по теме или разделу	Тесты по темам/разделам дисциплины

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Коллоквиум по разделу 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия и разделу 3. Теория вероятностей.
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы состоят из теоретических вопросов по двум разделам Высшей математики. Каждый студент во время оценивания получает по одному вопросу из каждого раздела.</p> <p>Вопросы для коллоквиума.</p> <p>Раздел 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы, порядок матрицы. Единичная, транспонированная матрицы. Умножение матриц, свойства операции умножения матриц. 2. Определители, свойства определителей. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения определителя по строке или столбцу. 3. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. 4. Обратная матрица, теорема о существовании обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы, два метода. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. 5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. 6. Базисный минор матрицы. Понятие ранга матрицы. Понятие линейно зависимой системы векторов. Теорема о ранге матрицы. 7. Совместные и несовместные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. 8. Вектор. Алгебраическая величина вектора на оси. Проекция вектора на ось. Линейные операции над векторами. 9. Декартова система координат. Координаты точки и вектора, нахождение координат вектора. Длина вектора, нахождение расстояния между точками. Направляющие косинусы. 10. Коллинеарность векторов, условие коллинеарности векторов. Формулы деления отрезка в заданном отношении, формулы деления отрезка пополам. 11. Компланарность векторов. Базис на плоскости и в пространстве, ортонормированный базис. Теорема о разложении вектора по базису на плоскости и в пространстве. 12. Скалярное произведение векторов, свойства, формула в координатах. 13. Векторное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл. Векторное произведение векторов в координатах. 14. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл. Смешанное произведение векторов в координатах. Условие компланарности 3-х векторов. 15. Прямая на плоскости, различные виды ее уравнений. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. 16. Взаимное расположение прямых на плоскости (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми). 17. Плоскость, различные виды уравнений плоскостей. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. 18. Прямая в пространстве, различные виды ее уравнений. 19. Взаимное расположение прямых и плоскостей (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью). 20. Эллипс, его определение, каноническое уравнение.

	<p>21. Гипербола, ее определение, каноническое уравнение. 22. Парабола, ее определение, каноническое уравнение. 23. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы. Единственное определение кривой 2-го порядка. 24. Поверхности второго порядка их, канонические уравнения. 25. Комплексные числа, операции над ними в алгебраической форме. 26. Модуль и аргумент комплексного числа, тригонометрическая и показательная форма. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.</p> <p>Раздел 3.</p> <p>1. Предмет теории вероятности. Случайное событие. Элементы комбинаторики. 2. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности. 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 5. Независимые испытания. Формула Бернулли, приближенная формула Пуассона. 6. Дискретная случайная величина. Ее функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. 7. Основные типы дискретных распределений: геометрическое, биномиальное, распределение Пуассона. 8. Непрерывная случайная величина, ее функция распределения, плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. 9. Нормальный закон распределения, функция Лапласа.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Максимальное количество баллов за коллоквиум – 10</p> <p>Начисление баллов определяется следующими критериями: от 7 до 10 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных понятий высшей математики и основных теорем математического анализа, владение терминологией, умение доказывать математические утверждения, делать выводы и обобщения, приводить примеры и давать аргументированные ответы; от 3 до 6 баллов оценивается ответ, свидетельствующий о неполных знаниях основных понятий высшей математики, о недостаточном умении проводить доказательства математических утверждений, аргументировать и приводить примеры; менее 3 баллов оценивается ответ, свидетельствующий об уровне знаний ниже минимального, об отсутствии умения проводить доказательства математических утверждений.</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест по теме 1. Действия с матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <p>1. Вычислить определитель 2-го порядка $\begin{vmatrix} -3 & 1 \\ -7 & 4 \end{vmatrix}$</p> <p><i>Варианты ответов:</i> 5 ∓ 5 9 ∓ 6</p> <p>2. Корень уравнения $\begin{vmatrix} x & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = x$ равен ...</p>

Варианты ответов: -3

0

3

-9

3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид ...

Варианты ответов: $\begin{pmatrix} 19 & 0 \\ -9 & 11 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 15 & -16 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 19 & -9 \\ 0 & 11 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 23 & 16 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$

4. Найти линейную комбинацию матриц $-2A + 3B$, где



Варианты ответов:

$\begin{pmatrix} 3 & 7 & -1 \\ 12 & 0 & -11 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 4 & 2 & -10 \\ 12 & -10 & -11 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & -2 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$

5. Операция умножения матриц обладает свойством ...

Варианты ответов:

$$A(B + C) = AB + AC$$

$$C(A + B) = AC + BC$$

$$AB = BA$$

$$CAB = ABC$$

6. Решить систему $\begin{cases} x+2y+3z=-1, \\ 2x+4y-z=12, \\ x+y-3z=9. \end{cases}$ методом Крамера.

Варианты ответов:

$x = 1$	$x = 2$	$x = -2$	$x = 3$
$y = 2$	$y = 0$	$y = 0$	$y = -1$
$z = -2$	$z = 1$	$z = 1$	$z = 2$

7. Найти обратную матрицу к $A = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

Варианты ответов:

	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,5 & 1 \\ 0,25 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,5 & -0,125 \\ 0 & 0,25 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10 При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> 2. <i>Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при решении.</i> 4. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</i>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест по теме 3. Решение задач векторной алгебры. Составление уравнений прямых и плоскостей, исследование их взаимного расположения. Исследование кривых второго порядка.</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <p>1. Даны две смежные вершины квадрата $A(-1; 2)$ и $B(1; 4)$. Тогда площадь квадрата равна ...</p> <p style="text-align: center;"><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;">8 2 4 16</p> <p>2. Вычислить площадь параллелограмма с вершинами $A(3; 2; -3)$, $B(2; -1; 5)$, $C(0; -4; -2)$</p> <p style="text-align: center;"><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;">† $\sqrt{1001}$ † $\sqrt{2563}$ † $\frac{\sqrt{2563}}{2}$ † $\frac{259}{2}$</p> <p>3. Вычислить объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(2; -1; 1)$, $B(5; 5; 4)$, $C(3; 2; -1)$, $D(4, 1, 3)$†</p> <p style="text-align: center;"><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;">5 □ 3 □ 3.5 □ 1</p> <p>4. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ равно ...</p> <p style="text-align: center;"><i>Варианты ответов:</i> 2 $\sqrt{34}$ 0 $4\sqrt{2}$</p>

	<p>5. Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(1;-2; 8)$, $B(0; 0; 4)$, $C(6; 2; 0)$</p> <p>Варианты ответов: $\frac{\sqrt{15}}{2}$ $\sqrt{25}$ $7\sqrt{5}$ 25</p> <p>6. Даны точки $A(2;-1;-3)$ и $B(-5;0;-2)$. Тогда уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \overline{AB}, имеет вид ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>$7x - y - z - 18 = 0$ $2x - y - 3z - 18 = 0$</p> <p>$2x - y - 3z + 18 = 0$ $7x - y - z + 18 = 0$</p> <p>7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1,0,-2)$ перпендикулярно вектору \overline{BC}, если $B(2,-1,3)$, $C(0,-3,2)$.</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>$2x + 2y + z = 0$ $x + 2y + 2z = 0$</p> <p>$x - 2y + z = 0$ $2x + y - z = 0$</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> 2. <i>Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при решении.</i> 4. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</i>
Наименование оценочного средства	<p>Тест по теме 5. Вычисление пределов числовых последовательностей и функций. Исследование точек разрыва.</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <p>1. Элементами множества натуральных чисел являются ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>0 -3 17 1</p> <p>2. Область определения функции $f(x) = \arccos(x^2 - 1)$ имеет вид ...</p>

Варианты ответов:

$$x \in [-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$$

$$x \in (-\sqrt{2}, \sqrt{2})$$

$$x \in [-\sqrt{2}, 0) \cup (0, \sqrt{2}]$$

$$x \in (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty)$$

3. Найти предел числовой последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 - 3}{n^2 + 1}$.

Варианты ответов:

$$\uparrow \infty$$

$$\uparrow 0$$

$$\uparrow 4$$

$$\uparrow \frac{3}{7}$$

4. Найти предел числовой последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{n}\right)^{\frac{n^2-1}{n}}$

Варианты ответов:

$$\uparrow e^5$$

$$\uparrow e^{10}$$

$$\uparrow e$$

$$\uparrow 1-e$$

5. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{\sin 2x \sin 5x}$

Варианты ответов:

$$\uparrow \frac{5}{9}$$

$$\uparrow -2$$

$$\uparrow 3.1$$

$$\uparrow \frac{9}{10}$$

6. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$

Варианты ответов:

$$\uparrow 4$$

$$\uparrow 0$$

$$\uparrow \frac{1}{4}$$

$$\uparrow -2/3$$

7. Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 4}{x^3 - x}$ точками разрыва являются ...

Варианты ответов:

$$x = 2$$

$$x = 1$$

$$x = -1$$

$$x = 0$$

8. Количество точек разрыва функции $f(x) = \frac{x}{(x-3)(x^2+1)}$ равно ...

Варианты ответов:

	1	2	3	0												
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10 При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> 2. <i>Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при решении.</i> 4. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</i> 															
Наименование оценочного средства	<p>Тест по теме 6. Вычисление производной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложно-степенной функции. Производные высших порядков. Исследование функций.</p>															
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <p>1. Производная функции $y = x^3 - \frac{4}{x} + \sqrt[3]{x^2} + 2$ равна ...</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$3x^2 + \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$</td> <td>$3x^2 + \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} + 2$</td> </tr> <tr> <td>$3x^2 - \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$</td> <td>$3x^2 - 4 \ln x + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$</td> </tr> </table> <p>2. Производная функции $y = \operatorname{arctg} \frac{x-1}{x+1}$ равна ...</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\frac{1}{x^2 + 1}$</td> <td>$\frac{1}{2(x^2 + 1)}$</td> <td>$\frac{(x+1)^2}{2(x^2 + 1)}$</td> <td>$\frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$</td> </tr> </table> <p>3. Производная третьего порядка функции $y = e^{2-3x}$ равна ...</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$-27e^{2-3x}$</td> <td>$27e^{2-3x}$</td> <td>$-8e^{2-3x}$</td> <td>$9e^{2-3x}$</td> </tr> </table>				$3x^2 + \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$	$3x^2 + \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} + 2$	$3x^2 - \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$	$3x^2 - 4 \ln x + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$	$\frac{1}{x^2 + 1}$	$\frac{1}{2(x^2 + 1)}$	$\frac{(x+1)^2}{2(x^2 + 1)}$	$\frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$	$-27e^{2-3x}$	$27e^{2-3x}$	$-8e^{2-3x}$	$9e^{2-3x}$
$3x^2 + \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$	$3x^2 + \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} + 2$															
$3x^2 - \frac{4}{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$	$3x^2 - 4 \ln x + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$															
$\frac{1}{x^2 + 1}$	$\frac{1}{2(x^2 + 1)}$	$\frac{(x+1)^2}{2(x^2 + 1)}$	$\frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$													
$-27e^{2-3x}$	$27e^{2-3x}$	$-8e^{2-3x}$	$9e^{2-3x}$													

4. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ параметрически заданной функции $x = e^{-t} \cos t$
 $y = e^t \sin t$

Варианты ответов:

e^{2t} $-e^{2t}$ e e^{-2t}

5. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\ln x}$, используя правило Лопиталья

Варианты ответов:

3 -3 $\frac{1}{3}$ 1

6. Найти наибольшее значение функции $y = 8 - 3x^2 + x^3$

Варианты ответов:

4 -8 0 8

7. К графику функции $f(x) = 3 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Тогда площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат, равна ...

Варианты ответов:

4 8 4,5 2,25

8. Горизонтальная асимптота графика функции $f(x) = \ln \left| \frac{2-3x}{x-2} \right|$ задается уравнением вида ...

Варианты ответов:

$y - \ln 3 = 0$ $y + \ln 3 = 0$ $y + 3 = 0$ $y - 3 = 0$

9. Приближенное значение функции $f(x) = \sqrt{x^2 + 5}$ при $x = 1,94$, вычисленное с использованием дифференциала первого порядка, равно ...

Варианты ответов:

2,96 2,98 3,04 3,02

Критерии оценки

При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии:

и шкала оценивания в баллах	<p>Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 10</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> 2. <i>Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при решении.</i> 4. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</i> 												
Наименование оценочного средства	<p>Тест по теме 7. Интегрирование различных классов функций.</p> <p>Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла.</p> <p>Вычисление и исследование сходимости несобственных интегралов.</p>												
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <p>1. Первообразными функции $y = -10 \sin 3x \cos 2x$ являются ...</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">$y = 5(\cos 5x + \cos x)$</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">$y = \cos 5x + 5 \cos x + 9$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$y = \cos 5x + 5 \cos x$</td> <td style="text-align: center;">$y = -25 \cos 5x - 5 \cos x$</td> </tr> </table> <p>2. Используя формулу интегрирования по частям в неопределенном интеграле, вычислить $\int (x + 2) \cos 2x dx$.</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">$\dagger \frac{x+2}{2} \sin 2x + \frac{1}{4} \cos 2x + c$</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">$\dagger \frac{x}{2} \sin 2x + \cos 2x + c$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$(x+2) \sin 2x + \frac{1}{4} \cos 2x + c$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{1}{4} \sin 2x + \frac{x+2}{2} \cos 2x + c$</td> </tr> </table> <p>3. Вычислить интеграл $\int \frac{x}{x^2 - 3x + 2} dx$</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">$\ln \left \frac{x+2}{x-1} \right + c$</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">$\dagger \ln x-2 + \ln x-1 + c$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\ln x^2 - 1 + c$</td> <td style="text-align: center;">$\dagger \ln \left \frac{x-2}{x-1} \right + c$</td> </tr> </table> <p>4. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{1 - \sin x}$</p>	$y = 5(\cos 5x + \cos x)$	$y = \cos 5x + 5 \cos x + 9$	$y = \cos 5x + 5 \cos x$	$y = -25 \cos 5x - 5 \cos x$	$\dagger \frac{x+2}{2} \sin 2x + \frac{1}{4} \cos 2x + c$	$\dagger \frac{x}{2} \sin 2x + \cos 2x + c$	$(x+2) \sin 2x + \frac{1}{4} \cos 2x + c$	$\frac{1}{4} \sin 2x + \frac{x+2}{2} \cos 2x + c$	$\ln \left \frac{x+2}{x-1} \right + c$	$\dagger \ln x-2 + \ln x-1 + c$	$\ln x^2 - 1 + c$	$\dagger \ln \left \frac{x-2}{x-1} \right + c$
$y = 5(\cos 5x + \cos x)$	$y = \cos 5x + 5 \cos x + 9$												
$y = \cos 5x + 5 \cos x$	$y = -25 \cos 5x - 5 \cos x$												
$\dagger \frac{x+2}{2} \sin 2x + \frac{1}{4} \cos 2x + c$	$\dagger \frac{x}{2} \sin 2x + \cos 2x + c$												
$(x+2) \sin 2x + \frac{1}{4} \cos 2x + c$	$\frac{1}{4} \sin 2x + \frac{x+2}{2} \cos 2x + c$												
$\ln \left \frac{x+2}{x-1} \right + c$	$\dagger \ln x-2 + \ln x-1 + c$												
$\ln x^2 - 1 + c$	$\dagger \ln \left \frac{x-2}{x-1} \right + c$												

Варианты ответов:

$$\operatorname{tg} \frac{x}{2} - 1 + c \quad -\frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{x} + c \quad \dagger \quad -\frac{2}{\operatorname{tg} \frac{x}{2} - 1} + c \quad \dagger \quad -\operatorname{tg} \frac{x}{2} + c$$

5. Вычислить интеграл $\int \sqrt{4-x^2} dx$

Варианты ответов:

$$2 \arcsin \frac{x}{2} + \sin \left(2 \arcsin \frac{x}{2} \right) + c \quad \dagger \quad \arcsin \frac{x}{2} + \sin \left(\arcsin \frac{x}{2} \right) + c$$

$$\arcsin x + \sin (2 \arcsin x) + c \quad \dagger \quad \arcsin \frac{x}{2} + \sin \left(2 \arcsin \frac{x}{2} + c \right)$$

6. Значение определенного интеграла $\int_1^2 \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx$ равно...

Варианты ответов:

$$e^2 - e \quad e - \sqrt{e} \quad \sqrt{e} - e \quad e - e^2$$

7. Для определенного интеграла $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x^2}{\cos x} dx$ справедливо равенство ...

Варианты ответов:

$$\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x^2}{\cos x} dx = 2 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x^2}{\cos x} dx \quad \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x^2}{\cos x} dx = 2 \int_{-\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{8}} \frac{x^2}{\cos x} dx$$

$$\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x^2}{\cos x} dx = \frac{2}{\pi} \int_{-1}^1 \frac{x^2}{\cos x} dx \quad \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x^2}{\cos x} dx = 0$$

8. Площадь фигуры, ограниченной прямыми $y=x$, $y=2x$, $x=-1$, вычисляется с помощью интеграла...

Варианты ответов:

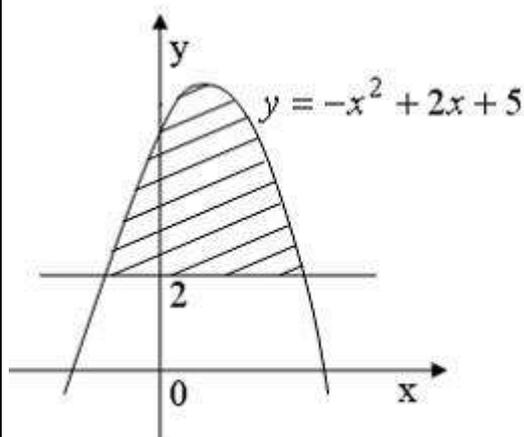
$$\int_{-1}^0 (2x - x) dx$$

$$\int_{-1}^0 (x - 2x) dx$$

$$\int_{-1}^0 2x dx$$

$$\int_{-1}^0 x dx$$

9. Площадь фигуры, изображенной на рисунке



равна ...

Варианты ответов:

$$\frac{32}{3}$$

$$\frac{34}{3}$$

$$\frac{20}{3}$$

$$\frac{50}{3}$$

10. Найти длину дуги кривой $y = \sqrt{x^3}$ от начала координат до точки с координатами (4;8).

Варианты ответов:

$$\frac{8}{27} (\sqrt{10^3} - 1)$$

$$\frac{8}{27} \sqrt{10}$$

$$\frac{8}{27} (\sqrt{10} - 1)$$

$$\frac{8}{27}$$

11. Несобственный интеграл

$$\int_0^{+\infty} x^2 e^{-x^3} dx$$

...

Варианты ответов:

равен $\frac{1}{3}$

равен $-\frac{1}{3}$

расходится

равен 1

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии:
Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.
Максимальное количество баллов за тест – 10
При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:
1. *Правильность решения задачи.*

	<p>2. Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</p> <p>3. Владение специальными терминами и использование их при решении.</p> <p>4. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</p>
Наименование оценочного средства	Тест по теме 8. Применение комбинаторики. Вычисление вероятности события по классической формуле. Использование формулы полной вероятности, формулы Байеса. Формула Бернулли
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На столе экзаменатора 20 билетов. Какова вероятность того, что студент вынет билет с однозначным номером. 2. Три стрелка одновременно делают по одному выстрелу по мишени. Какова вероятность того, что мишень будет поражена только одной пулей, если вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,6? 3. На склад поступила продукция трех фабрик. Продукция первой фабрики составила 20%, второй – 46%, третьей – 34%. Известно, что средний процент нестандартных изделий первой фабрики равен 3%, второй – 2%, третьей – 1%. Найти вероятность того, что наудачу взятое изделие произведено на первой фабрике, если оно оказалось нестандартным. 4. Вероятность хотя бы одного появления события при четырех независимых испытаниях равна 0,59. Какова вероятность появления события при одном опыте, если при каждом опыте эта вероятность одинакова?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> <ol style="list-style-type: none"> 2. Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины. 3. Владение специальными терминами и использование их при решении. 4. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).
Наименование оценочного средства	Тест по теме 11. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частная производная функции $z = e^{x^3+y}$ по переменной x в точке $M(1,1)$ равна... <p><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;"> e^2 $3e^2$ $2e^2$ $3e^4$ </p>

2. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \cos(4xy - 3x)$ имеет вид ...

Варианты ответов:

$$-16x^2 \cos(4xy - 3x) \qquad 16x^2 \cos(4xy - 3x)$$

$$9 \cos(4xy - 3x) \qquad -9 \cos(4xy - 3x)$$

3. Полный дифференциал функции $z = \cos(2x^2 - xy)$ имеет вид ...

Варианты ответов:

$$dz = -\sin(2x^2 - xy) \cdot ((4x - y)dx - xdy)$$

$$dz = -\sin(2x^2 - xy) \cdot ((4x - y)dx + xdy)$$

$$dz = -\sin(2x^2 - xy) \cdot (xdx - (4x - y)dy)$$

$$dz = -\sin(2x^2 - xy) \cdot (xdx + (4x - y)dy)$$

4. Найти экстремум функции двух переменных $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y$.

Варианты ответов:

$$\uparrow z_{\min} = -21 \quad \text{в т. М } (-4; 1) \qquad \uparrow z_{\min} = -1 \quad \text{в т. М } (-1; 4)$$

$$\uparrow z_{\max} = -21 \quad \text{в т. М } (-4; 1) \qquad \uparrow z_{\max} = -1 \quad \text{в т. М } (-1; 1)$$

5. Найти условный экстремум функции $f(x,y) = x^2 - 2xy$ при $x^2y = 1$.

Варианты ответов:

$$\uparrow f_{\min} = 4 \quad \text{в т. М } (-2; 1) \qquad \uparrow f_{\min} = 3 \quad \text{в т. М } (-1; 1)$$

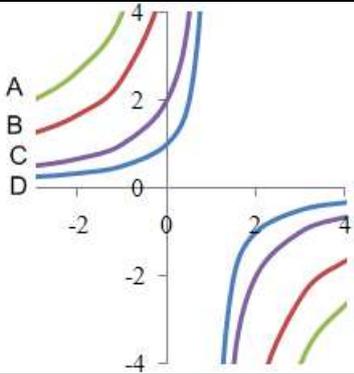
$$\uparrow f_{\max} = 4 \quad \text{в т. М } (-2; 1) \qquad \uparrow f_{\max} = 1 \quad \text{в т. М } (-1; 1)$$

6. Модуль градиента скалярного поля $U = x^2 + y^2 + 2yz - z$ в

точке $A(\alpha; 2; -1)$ ($\alpha > 0$) равен 7 при α равном ...

Варианты ответов:

	3 6 1 $3\sqrt{2}$
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> 2. <i>Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при решении.</i> 4. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</i>
Наименование оценочного средства	Тест по теме 15. Решение дифференциальных уравнений первого и высших порядков. Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <p>1. Уравнение $y' + (3x + 1)y = 2x^3$ является...</p> <p style="text-align: center;"><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;">линейным неоднородным дифференциальным уравнением 1 порядка;</p> <p style="text-align: center;">уравнением Бернулли;</p> <p style="text-align: center;">уравнением с разделяющимися переменными;</p> <p style="text-align: center;">однородным дифференциальным уравнением</p> <p>2. Найти частное решение однородного дифференциального уравнения</p> $y' = \sqrt{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}, \quad \text{если } y(1)=1/4$ <p style="text-align: center;"><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;">$y = \frac{1}{4}(\ln x + 1)^2;$ $y = x(\ln x + 1)^2;$</p> <p style="text-align: center;">$y = (\ln x + 1)^2;$ $y = \frac{1}{4}x(\ln x + 1)^2$</p> <p>3. Найти общий вид частного решения линейного неоднородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 3y' - 4y = 2e^{3x}$.</p> <p>4. Дано дифференциальное уравнение $(1 - x)y' - y = 0$ при $y(0) = 2$. Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид:</p>

	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>† A</p> <p>† B</p> <p>† C</p> <p>† D</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  </div> </div>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> 2. <i>Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при решении.</i> 4. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</i>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест по теме 17. Исследование сходимости числовых рядов. Нахождение области сходимости функциональных и степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Задачи на приложения теории рядов.</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 10 задач по теме. Ниже приведены примеры тестовых заданий.</p> <p>1. Сумма числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{2}{7}\right)^n$ равна ...</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;"> $-\frac{2}{9}$ $\frac{2}{9}$ $-\frac{2}{5}$ $\frac{2}{5}$ </p> <p>2. Сходящейся является числовая последовательность ...</p> <p><i>Варианты ответов:</i></p> <p style="text-align: center;"> $\left\{ \frac{1 + 5n + 6n^2}{2 + n - n^2} \right\}$ $\left\{ (-1)^n \frac{3n^2 - 3n + 1}{2n^2 + 2} \right\}$ </p> <p style="text-align: center;"> $\left\{ (-1)^n \frac{n^2 - 1}{2n^2 + 1} \right\}$ $\left\{ \frac{n^2 - n}{n + 2} \right\}$ </p> <p>3. Сходящимися рядами являются ...</p>

Варианты ответов:

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

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^3+4n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n}$$

4. Абсолютно сходящимися рядами являются ...

Варианты ответов:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{n^3+4n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n}{n!}$$

5. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(x+3)^n$ равен 5. Тогда интервал сходимости этого ряда имеет вид ...

Варианты ответов:

$$(-8; 2)$$

$$(-2; 8)$$

$$(-5; 5)$$

$$[-8; 2]$$

6. Ряд Маклорена для функции $f(x) = \operatorname{arctg} 3x$ имеет вид ...

Варианты ответов:

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{3^{2n+1}}{2n+1} x^{2n+1}, x \in \left[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right]$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{3^{2n+1}}{2n+1} x^{2n+1}, x \in [-3; 3]$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{3}{2n+1} x^{2n+1}, x \in \left[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right]$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{3}{2n+1} x^{2n+1}, x \in [-3; 3]$$

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10</p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность решения задачи.</i> 2. <i>Владение типовыми методами высшей математики, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при решении.</i> 4. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения задачи (кейс-задание).</i>
Наименование оценочного средства	<p>Контрольная работа по теме 20. Вычисление двойных и тройных интегралов. Решение задач на приложения кратных интегралов.</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Вариант 01</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изменить порядок интегрирования $\int_1^2 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$ 2. Найти центр тяжести тонкой однородной пластины, ограниченной прямыми $x=0$, $y=2x$ и параболой $y=15-x^2$ в первом квадранте. 3. Найти массу M твердого тела, ограниченного в первом октанте координатными плоскостями и плоскостью $x+y+z=4$. 4. Плотность тела равна $\rho(x, y, z) = x$. <p>Вариант 02</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изменить порядок интегрирования $\int_{-1}^0 dx \int_x^{2-x} f(x, y) dy$ 2. Вычислить $\iint_D e^{x^2+y^2} dx dy$, где $\partial D: x^2+y^2=9$. 3. Найти объем области, заключенной между поверхностью цилиндра $y^2+z^2=9$ и плоскостями $x=0$, $x=y$.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание формул и теорем высшей математики</i> <ul style="list-style-type: none"> - знает формулы и теоремы в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - знает формулы и теоремы неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не знает формулы и теоремы высшей математики – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения решения задачи</i> <ul style="list-style-type: none"> - решение задачи изложено последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; - последовательность изложения решения недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении решения – 0 баллов; 3. <i>Умение применять типовые методы решения задачи</i> <ul style="list-style-type: none"> - показано умение в применении типовых методов решения задач – 3 балла; - применение типовых методов вызывает затруднение – 1 балл; - показано неумение в применении типовых методов решения задач – 0 баллов;

	<p>4. Владение навыками обобщения и анализа задачи, применение нестандартных методов</p> <ul style="list-style-type: none"> - показано умение делать обобщение и анализ, применять нестандартные методы решения – 2 балла; - обобщение, анализ и применение нестандартных методов делаются с помощью преподавателя – 1 балл; - показано полное неумение делать обобщение и анализ задачи – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 10</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Контрольная работа по теме 21. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения. Формула Грина</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p style="text-align: center;">№1</p> <p>1. Найти массу кривой L, заданной уравнением $y = \ln x$, где $1 \leq x \leq e$, если ее плотность в каждой точке равна kx^2.</p> <p>2. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\int_{AB} (4x + y)dx + (x + 4y)dy$, где кривая AB задана уравнением $y = x^4$, $A(1,1)$, $B(-1,1)$.</p> <p>3. Применяя теорему Грина, найти $\oint_C \bar{F}d\bar{l}$, если $\bar{F}(x, y) = (-2x^2 + y)\bar{i} + (-2x - 3y)\bar{j}$, C – треугольник, ограниченный прямыми $y = 0$, $x = 2$ и $y = x$.</p> <p>4. Вычислить, если это возможно, интеграл $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (y^2x + 2y)dx + (x^2y + 2x)dy$.</p> <p style="text-align: center;">№2</p> <p>1. Найти массу кривой L, заданной уравнениями: $x = 3t$, $y = 3t^2$, $z = 2t^3$ от точки $O(0,0,0)$ до точки $A(3,3,2)$, единичной плотности.</p> <p>2. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\int_L xy^2dy - x^2dx$, где кривая L – это окружность: $x^2 + y^2 = a^2$.</p> <p>3. Вычислить, если это возможно, интеграл $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (y^2x + 2y)dx + (x^2y + 2x)dy$.</p> <p>4. Вычислить, если это возможно, интеграл</p>

	$\int_{(0; -1)}^{(1; 2)} (x^2 - 2xy^2 + 3) dx + (y^2 - 2x^2y + 3) dy .$
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание формул и теорем высшей математики</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знает формулы и теоремы в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - знает формулы и теоремы неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не знает формулы и теоремы высшей математики – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения решения задачи</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решение задачи изложено последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; - последовательность изложения решения недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении решения – 0 баллов; <p><i>3. Умение применять типовые методы решения задачи</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - показано умение в применении типовых методов решения задач – 3 балла; - применение типовых методов вызывает затруднение – 1 балл; - показано неумение в применении типовых методов решения задач – 0 баллов; <p><i>4. Владение навыками обобщения и анализа задачи, применение нестандартных методов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - показано умение делать обобщение и анализ, применять нестандартные методы решения – 2 балла; - обобщение, анализ и применение нестандартных методов делаются с помощью преподавателя – 1 балл; - показано полное неумение делать обобщение и анализ задачи – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 10</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Контрольная работа по теме 23. Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Решение задач теории поля.</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p style="text-align: center;">№1</p> <p>1. Найти градиент плоского поля $z = \sqrt{4 + x^2 + y^2}$ в точке $M(3; 2)$.</p> <p>2. Вычислить $\iint_S \mathbf{F} \mathbf{n} ds$, где $\mathbf{F} = (2x + 1)\mathbf{i} - y\mathbf{j} + 3\pi z \mathbf{k}$, S – часть плоскости $\frac{x}{3} + y + 2z - 1 = 0$, расположенная в первом октанте (нормаль образует острый угол с осью Oz).</p> <p>3. Вычислить $\iint_S \mathbf{F} \mathbf{n} ds$, где $\mathbf{F} = (x + xy^2)\mathbf{i} + (y - yx^2)\mathbf{j} + (z - 3)\mathbf{k}$, S – часть поверхности $x^2 + y^2 = z^2 (z \geq 0)$, вырезанная плоскостью $z = 1$ (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).</p> <p>4. Определить поток векторного поля $\mathbf{F} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$ через внешнюю сторону поверхности тетраэдра, ограниченного плоскостями $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, $x + y + z = a$.</p>

	<p style="text-align: center;">№2</p> <p>1. Найти $\frac{\partial U}{\partial l}$ в точке M по направлению l, где $U = \arctg \frac{y}{x}$, $M(1;3), l = 3i + 4j$;</p> <p>2. Вычислить $\iint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} ds$, где $\mathbf{F} = 8xi + 11 y j + 17z k$, S – часть плоскости $x + 2 y + 3 z - 1 = 0$, расположенная в первом октанте (нормаль образует острый угол с осью Oz).</p> <p>3. Вычислить $\iint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} ds$, где $\mathbf{F} = xi + (y + z)j + (z - y)k$, S – часть поверхности $x^2 + y^2 + z^2 = 9$, вырезанная плоскостью $P: z = 0 (z \geq 0)$ (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).</p> <p>4. Найти поток векторного поля $\mathbf{F} = (x - y) i + (y + x)j + z^2k$ через внешнюю сторону замкнутой поверхности $z = 1 - x^2 - y^2, z = 0$.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание формул и теорем высшей математики</i> - знает формулы и теоремы в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - знает формулы и теоремы неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не знает формулы и теоремы высшей математики – 0 баллов;</p> <p><i>2. Последовательность изложения решения задачи</i> - решение задачи изложено последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; - последовательность изложения решения недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении решения – 0 баллов;</p> <p><i>3. Умение применять типовые методы решения задачи</i> - показано умение в применении типовых методов решения задач – 3 балла; - применение типовых методов вызывает затруднение – 1 балл; - показано неумение в применении типовых методов решения задач – 0 баллов;</p> <p><i>4. Владение навыками обобщения и анализа задачи, применение нестандартных методов</i> - показано умение делать обобщение и анализ, применять нестандартные методы решения – 2 балла; - обобщение, анализ и применение нестандартных методов делаются с помощью преподавателя – 1 балл; - показано полное неумение делать обобщение и анализ задачи – 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов - 10</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен (1 семестр)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практического характера. Всего 40 экзаменационных билетов, содержащих по два теоретических вопроса и по две задачи.</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Верхняя и нижняя интегральные суммы Дарбу. Теорема о существовании определенного интеграла. Производные основных элементарных функций $\sin x, \cos x, \operatorname{tg} x, \operatorname{ctg} x$ (с выводом). Найти точки разрыва функции $y = e^{\frac{1}{x+1}}$. Определить их тип. Исследовать сходимость несобственного интеграла: $\int_0^{\infty} \frac{dx}{25x^2 - 10x + 2}$. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> Физические приложения определенного интеграла. Правило взятия производной произведения функций (с доказательством). Найти производную функции $y = \operatorname{tg}\left(\frac{1}{\ln x}\right)$. Найти длину дуги полукубической параболы $y^2 = x^3$ от начала координат до точки (4,8).
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие пункты:</p> <p>1) Баллы за коллоквиум (максимум 10 баллов)</p> <p>2) Баллы за теоретические вопросы (максимум 15 баллов)</p> <p>Начисление баллов определяется следующими критериями:</p> <p>от 11 до 15 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных понятий высшей математики и основных теорем математического анализа, владение терминологией, умение доказывать математические утверждения, делать выводы и обобщения, приводить примеры и давать аргументированные ответы;</p> <p>от 5 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий о неполных знаниях основных понятий высшей математики, о недостаточном умении проводить доказательства математических утверждений, аргументировать и приводить примеры;</p> <p>менее 5 баллов оценивается ответ, свидетельствующий об уровне знаний ниже минимального, об отсутствии умения проводить доказательства математических утверждений.</p> <p>3) Баллы за решение задач (максимум 15 баллов)</p> <p>Начисление баллов определяется следующими критериями:</p> <p>от 11 до 15 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных формул высшей математики и стандартных методов математического анализа, владение типовыми методами решения задач, умение решать нестандартные задачи, умение аргументировать выбранные способы решения;</p> <p>от 5 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий о недостаточно сформированных навыках решения задач, о допущении множества мелких ошибок при решении типовых задач, о неумении решать нестандартные задачи;</p>

	<p>менее 5 баллов оценивается ответ, свидетельствующий об отсутствии навыков решения типовых задач, о допущении грубых ошибок при решении типовых задач.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 40</p>
Наименование оценочного средства	Экзамен (2 семестр)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практического характера. Всего 40 экзаменационных билетов, содержащих по два теоретических вопроса и по четыре задачи, две из которых являются типовыми, а две имеют повышенную сложность.</p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <p>1. а) Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. б) Сведение двойного интеграла к повторному.</p> <p>2. а) Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}$. б) Найти частные производные 1-го порядка $z = x \sin(x^2 + y)$.</p> <p>3. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка $1 + (y')^2 = 2yy''$.</p> <p>4. Вычислить тройной интеграл по области V, ограниченной указанными поверхностями: $\iiint_V (1-y)xz \, dx dy dz$, $V : x=0, y=0, z=0, x+y+z=1$.</p> <p>Билет 2</p> <p>1. а) Дифференциал функции нескольких переменных. б) Тройные интегралы. Возникновение и определение тройного интеграла.</p> <p>2. а) Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными: $x^2 y' = y^4$ б) Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 3}{n(n+1)(n^2 + 4)}$.</p> <p>3. Найти массу M твердого тела, ограниченного в первом октанте координатными плоскостями и плоскостью $x + y + z = 4$. Плотность тела равна $\rho(x, y, z) = x$.</p> <p>4. Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты: $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}$, $D : y = \sqrt{1 - x^2}, y = 0$.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие пункты:</p> <p>1) Баллы за теоретические вопросы (максимум 10 баллов)</p> <p>Начисление баллов определяется следующими критериями:</p> <p>от 7 до 10 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных понятий высшей математики и основных теорем математического анализа, владение терминологией, умение доказывать математические утверждения, делать выводы и обобщения, приводить примеры и давать аргументированные ответы;</p> <p>от 3 до 6 баллов оценивается ответ, свидетельствующий о неполных знаниях основных понятий высшей математики, о недостаточном умении проводить доказательства математических утверждений, аргументировать и приводить примеры;</p>

<p>менее 3 баллов оценивается ответ, свидетельствующий об уровне знаний ниже минимального, об отсутствии умения проводить доказательства математических утверждений.</p> <p>2) Баллы за решение задач (максимум 30 баллов)</p> <p>Начисление баллов определяется следующими критериями:</p> <p>от 18 до 30 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных формул высшей математики и стандартных методов математического анализа, владение типовыми методами решения задач, умение решать нестандартные задачи, умение аргументировать выбранные способы решения;</p> <p>от 5 до 17 баллов оценивается ответ, свидетельствующий о недостаточно сформированных навыках решения задач, о допущении множества мелких ошибок при решении типовых задач, о неумении решать нестандартные задачи;</p> <p>менее 5 баллов оценивается ответ, свидетельствующий об отсутствии навыков решения типовых задач, о допущении грубых ошибок при решении типовых задач.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 40</p>
--