

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Чирикова Лилия Федовна **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Уникальный программный ключ: (СамГУПС)
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

Б1.О.10 Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2019**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и профессиональные дисциплины
Специальность	23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация	Электроснабжение железных дорог
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	16 ЗЕТ

Консультации																				
Инд. работа																				
Контроль	13	13	13	13															26	26
Сам. работа	313	313	183	183															496	496
ИТОГО	360	360	216	216															576	576

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	1, 2	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет с оценкой	1, 2	Подготовка к зачету	9 часов)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	1, 1, 2,2	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
Раздел 1. Линейная алгебра								
1.1	Введение. Предмет математики. Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n -ого порядка и его вычисление.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.2	Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., n -ого порядков.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.3	Матрицы. Виды матриц. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.4	Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.5	Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.6	Элементарные преобразования матриц, вычисление ранга матрицы. Определение совместности и определенности СЛАУ по теореме Кронекера-Капелли.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.7	Решение СЛАУ методом Крамера и матричным методом.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.8	Решение СЛАУ методом Крамера и матричным методом.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4,		

						Л1.5, Л2.1, М1		
1.9	Решение СЛАУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Неопределенные СЛАУ, общее, частные и базисное решение. Однородные СЛАУ.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.10	Решение систем методом Гаусса. Решение неопределенных и однородных систем.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
1.11	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	7	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М1		
Раздел 2. Векторная алгебра								
2.1	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Проекция вектора на ось, координаты вектора. Базис на плоскости и в пространстве, орты, декартова система координат.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М2		
2.2	Векторы, координаты и длина вектора. Линейные операции над векторами в графической и координатной формах. Базис.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М2		
2.3	Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение, его свойства, приложения. Направляющие косинусы.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М2		
2.4	Деление отрезка в заданном отношении. Вычисление скалярного произведения векторов, его свойства, приложения. Вычисление направляющих косинусов.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М2		
2.5	Векторное произведение. Его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение, условие компланарности векторов. Свойства, вычисление, приложения смешанного произведения.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М2		
2.6	Векторное и смешанное произведения векторов, их приложения.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М2		
2.7	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	7	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М2		
Раздел 3. Аналитическая геометрия								
3.1	Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.2	Составление уравнений плоскости, построение	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4,		

	плоскостей, решение простейших задач.					Л1.5, Л2.1, М3		
3.3	Уравнение линии в пространстве. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Пересечение прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.4	Прямая в пространстве, уравнения прямой в пространстве, взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости, расстояние от точки до прямой.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.5	Прямая на плоскости. Различные уравнения прямой на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.6	Прямая на плоскости. Различные уравнения прямой на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.7	Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка. Поверхности второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус, цилиндры второго порядка, линейчатые поверхности	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.8	Линии второго порядка, приведение к каноническому виду кривых второго порядка. Поверхности второго порядка.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.9	Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах. Параметрический способ задания кривых. Некоторые замечательные кривые.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.10	Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах. Параметрический способ задания кривых. Некоторые замечательные кривые.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
3.11	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	7	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М3		
	Раздел 4. Комплексные числа							
4.1	Комплексные числа, основные понятия. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Арифметические операции над	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М4		

	комплексными числами в алгебраической форме.								
4.2	Комплексные числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Комплексная плоскость. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М4			
4.3	Арифметические операции над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Формула Муавра. Решение уравнений во множестве комплексных чисел.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М4			
4.4	Арифметические операции над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Решение уравнений во множестве комплексных чисел.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М4			
4.5	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	7	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М4			
	Раздел 5. Введение в математический анализ								
5.1	Числовые множества, операции над множествами. Функция, основные понятия и определения, график функции, основные элементарные функции. Преобразования графиков функций.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М5			
5.2	Операции над множествами, диаграммы Венна. Определение области определения и значений функции, четности, нечетности, периодичности функций. Построение графиков, метод сдвигов и деформаций.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М5			
5.3	Понятия предела последовательности предела функции. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение и эквивалентность бесконечно малых величин.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М5			
5.4	Вычисление пределов функций, раскрытие неопределенностей Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентность бесконечно малых.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М5			
5.5	Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. Численное решение нелинейных уравнений.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М5			
5.6	Односторонние пределы, точки разрыва функции, их	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4,			

	классификация. Исследование функций на непрерывность. Численное решение нелинейных уравнений.					Л1.5, Л2.1, М5		
5.7	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М5		
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП)							
6.1	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.2	Правила и формулы дифференцирования. Вычисление производных сложных функций. Решение задач на применение производной.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.3	Логарифмическое дифференцирование. Производные обратной, неявной и параметрической функций. Производные высших порядков.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.4	Показательно-степенная функция, логарифмическое дифференцирование. Вычисление производных обратной, неявной и параметрической функций. Вычисление производных высших порядков.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.5	Дифференциал, связь между дифференцируемостью и существованием производной, инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы как источники приближенных вычислений. Дифференциалы высших порядков. Дифференциал длины дуги и кривизна плоской линии. Моделирование переходной кривой, клотоида.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.6	Вычисление дифференциала ФОП, применение его в приближенных вычислениях. Вычисление дифференциалов высших порядков. Дифференциал длины дуги и кривизна плоской линии. Моделирование переходной кривой, клотоида.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.7	Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья для вычисления пределов. Формулы Тейлора и Маклорена.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.8	Нахождение пределов с использованием правила Лопиталья. Разложение	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1,		

	элементарных функций по формулам Тейлора и Маклорена, приближенные вычисления.					М6, М7		
6.9	Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы функции. Необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование на экстремум с помощью высших производных. Практические задачи на экстремум.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.10	Исследование функции на монотонность и экстремумы с помощью первой производной. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Исследование на экстремум с помощью высших производных. Практические задачи на экстремум.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.11	Интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Схема полного исследования функции. Построение графика функции.	Лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.12	Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
6.13	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	7	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7		
Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)								
7.1	Функция нескольких переменных (ФНП): область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полное приращение, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	Лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М8		
7.2	Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Полный дифференциал, его применение в приближенных вычислениях.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М8		
7.3	Производная по направлению, градиент. Производная сложной	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4,		

	функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков.					Л1.5, Л2.1, М8		
7.4	Производная по направлению. Градиент. Производная сложной функции. Вычисление частных производных и дифференциалов высших порядков.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М8		
7.5	Экстремумы функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Метод наименьших квадратов.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М8		
7.6	Экстремум функции двух переменных, наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум. Аппроксимация опытных данных методом наименьших квадратов.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М8		
7.7	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М8		
	Раздел 8. Интегральное исчисление ФОП		1					
8.1	Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. Непосредственное интегрирование.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.2	Непосредственное интегрирование функций. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.3	Интегрирование заменой переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.4	Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям.	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.5	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби.	Лекция	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.6	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной	Пр	1	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		

	дроби.							
8.7	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования.	Ср	1	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.8	Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	Ср	1	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.9	Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница, замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.10	Приближенное вычисление определенного интеграла, формулы прямоугольников, трапеций и парабол.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.11	Приближенное вычисление определенного интеграла.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.12	Несобственные интегралы. Признаки сходимости.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.13	Вычисление несобственных интегралов.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.14	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.15	Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Вычисление механических и физических величин с помощью определенного интеграла.	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М9, М10		
8.16	Изучение методики решения типичных задач	Ср	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7, М8, М9, М10		
8.17	Подготовка к лекциям	Ср	1	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7, М8, М9, М10		
8.18	Подготовка к практическим занятиям	Ср	1	16	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7, М8, М9, М10		
8.22	Выполнение контрольной работы	Ср	1	18	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М6, М7, М8, М9, М10		

	Раздел 9. Кратные интегралы и криволинейные интегралы							
9.1	Двойные интегралы и их вычисление, замена переменных в двойном интеграле, двойные интегралы в полярных координатах.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М10		
9.2	Вычисление двойных интегралов, изменение порядка интегрирования в двойном интеграле. Двойные интегралы в полярных координатах.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М10		
9.3	Тройной интеграл и его вычисление. Приложения двойных и тройных интегралов.	Ср	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М10		
9.4	Вычисление тройных интегралов. Приложения двойных и тройных интегралов.	Ср	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М10		
9.5	Криволинейные интегралы и их вычисление. Приложения криволинейных интегралов.	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М10		
9.6	Вычисление криволинейных интегралов. Приложения криволинейных интегралов. Определение длины острька стрелочного перевода.	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М10		
9.7	Изучение методики решения типичных задач	Ср	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М10		
	Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ)		2					
10.1	Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения ДУ. Общее и частное решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные ДУ.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.2	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными и однородных.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.3	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.4	Решение дифференциальных уравнений первого порядка: линейных, Бернулли и в полных дифференциалах.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.5	Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.6	Методы понижения порядка дифференциальных уравнений.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.7	Линейные уравнения n-го	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2,		

	порядка. Общие свойства решений. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения.					Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.8	Решение однородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами второго и высших порядков.	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.9	Неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Метод подбора формы частного решения.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.10	Решение неоднородных линейных ДУ со специальной правой частью методом подбора формы частного решения. Дифференциальное уравнение изгиба балки на упругом основании. Закон Винклера.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.11	Неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.12	Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.13	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения.	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
10.14	Изучение методики решения типичных задач	Ср	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М11		
	Раздел 11. Числовые и функциональные ряды							
11.1	Понятия числового ряда, его суммы, сходимости. Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак сходимости числового ряда. Признаки сравнения.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.2	Вычисление суммы числового ряда. Необходимый признак. Признаки сравнения.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.3	Достаточные признаки сходимости знакоположительного ряда: Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.4	Применение признаков Даламбера, радикального Коши и интегрального Коши для определения сходимости числовых рядов.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		

11.5	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающего ряда. Абсолютная и условная сходимость.	Лекция	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.6	Определение сходимости знакопеременного ряда по признаку Лейбница. Оценка остатка знакопередающего ряда. Абсолютная и условная сходимость.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.7	Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса.	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.8	Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса.	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.9	Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. Понятие о бесконечномерных метрических пространствах.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.10	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения).	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.11	Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения).	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.12	Гармонический анализ. Ортонормированная система функций. Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера – Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье функции с произвольным периодом.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.13	Разложение в ряд Фурье функций со стандартным и произвольным периодами.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.14	Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Практический гармонический анализ.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.15	Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Практический гармонический анализ.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М12		
11.16	Изучение методики решения типичных задач	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4,		

						Л1.5, Л2.1, М12		
	Раздел 12. Теория вероятностей							
12.1	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.2	Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.3	Элементы комбинаторики.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.4	Элементы комбинаторики.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.5	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.6	Теоремы сложения и умножения.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.7	Формула полной вероятности. Вероятность гипотез, формула Байеса.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.8	Формулы полной вероятности и Байеса.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.9	Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.10	Локальная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.11	Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.12	Случайные величины (СВ), их виды. Дискретная случайная величина, ряд распределения, функция распределения.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.13	Дискретная случайная величина, ряд распределения, функция распределения.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.14	Непрерывная случайная величина, функция распределения, плотность вероятности.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.15	Числовые характеристики СВ. Математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, моменты	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		

	случайных величин, асимметрия и эксцесс.							
12.16	Вычисление числовых характеристик СВ.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.17	Законы больших чисел. Неравенство и теоремы Чебышева. Теоремы Бернулли, Пуассона, Маркова и Ляпунова.	Ср	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
12.18	Изучение методики решения типичных задач	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
	Раздел 13. Математическая статистика		2					
13.1	Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.2	Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.3	Статистические оценки СВ: выборочная средняя, медиана и СКО. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.4	Вычисление статистических оценок: выборочной средней, медианы и СКО по результатам проходов вагонов-путеизмерителей. Построение эмпирической функции распределения, гистограммы, линии эмпирической плотности.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.5	Проведение расчетов числовых характеристик из ТР с использованием Excel.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М15		
13.6	Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.7	Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.8	Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности с использованием пакета Excel. Выполнение расчетов по ТР на Excel.	Пр	2	0.5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М15		
13.9	Статистические методы обработки экспериментальных данных.	Лекция	2	1	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.10	Основы дисперсионного анализа. Корреляционно-регрессионный анализ.	Ср.	2	7	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.11	Изучение методики решения типичных задач	Ср	2	5	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1,		

13.12	Подготовка к лекциям	Ср	2	8	УК-1, ОПК-1	М13, М15 Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.13	Подготовка к практическим занятиям	Ср	2	14	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		
13.14	Выполнение контрольной работы	Ср	2	9	УК-1, ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, М13, М14		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля		
		Контрольная работа	Зачет	Экзамен
УК-1	знает	+	+	+
	умеет	+	+	+
	владеет	+	+	+
ОПК-1	знает	+	+	+
	умеет	+	+	+
	владеет	+	+	+

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

Критерии формирования оценок по выполнению контрольных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные

знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Вопросы к экзаменам и зачетам
1 курс**

1. Определители второго и третьего порядка.
2. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение.
3. Понятие определителя n -го порядка, способы вычисления определителей.
4. Матрица, виды матриц, линейные операции над матрицами, перемножение матриц.
5. Обратная матрица, теорема существования и единственности обратной матрицы.
6. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.
7. Системы линейных уравнений. Теорема Кронкера-Капелли.
8. Метод Крамера решение систем линейных уравнений.
9. Метод обратной матрицы.
10. Метод Гаусса и Жордана-Гаусса.
11. Решение однородных систем линейных уравнений.
12. Неопределенные СЛАУ, общее, частные и базисное решения.
13. Векторы, геометрические операции с векторами, их свойства, проекция вектора на ось, координаты вектора, длина.
14. Линейная зависимость векторов в R^2 . Базис.
15. Линейная зависимость векторов в R^3 . Базис.
16. Координатная форма записи вектора, действия с векторами в координатной форме.
17. Линейные операции над векторами в графической и координатной форме.
18. Деление отрезка в данном отношении.
19. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения, направляющие косинусы.
20. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов.
21. Векторное произведение и его свойства.
22. Вычисление векторного произведения векторов. Геометрический и физический смысл векторного произведения.
23. Условие коллинеарности векторов. Вычисление площади треугольника.
24. Смешанное произведение векторов, его свойства, геометрический смысл.
25. Условие компланарности векторов, вычисление объема пирамиды.
26. Понятие об уравнении поверхности и линии.
27. Плоскость. Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости.
28. Частные случаи расположения плоскостей в пространстве.
29. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.
30. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
31. Уравнение плоскости, проходящей через две точки параллельно заданному вектору.
32. Уравнение плоскости «в отрезках», построение плоскостей.
33. Расстояние от точки до плоскости.
34. Угол между плоскостями, условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
35. Уравнение линии в пространстве. Прямые в пространстве. Общие уравнения прямой.
36. Канонические уравнения прямой в пространстве.
37. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
38. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки.
39. Связь между различными уравнениями прямой.
40. Случаи взаимного расположения прямых в пространстве.
41. Угол между прямыми в пространстве. Условие коллинеарности и ортогональности.
42. Угол между прямой и плоскостью. Условие коллинеарности и ортогональности.
43. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
44. Линии на плоскости. Прямые на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
45. Уравнение пучка прямых.
46. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.
47. Нормированное уравнение прямой.
48. Различные уравнения прямой на плоскости, построение прямых.
49. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
50. Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
51. Кривые второго порядка. Окружность.
52. Эллипс. Каноническое уравнение, форма.
53. Эксцентриситет эллипса. Фокальные радиусы, директрисы.
54. Гипербола. Каноническое уравнение, построение.
55. Асимптоты гиперболы, форма кривой. Фокусы, директрисы, эксцентриситет.
56. Парабола. Каноническое уравнение, форма, построение.

57. Директриса параболы. Параметр, фокальный радиус.
58. Общее определение кривых второго порядка, геометрическая и физическая интерпретация.
59. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
60. Поверхности второго порядка. Сфера и эллипсоид.
61. Однополостный и двухполостный гиперболоиды.
62. Эллиптический и гиперболический параболоиды.
63. Конус, цилиндры второго порядка.
64. Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах.
65. Параметрический способ задания кривых.
66. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.
67. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
68. Операции над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.
69. Числовые множества, операции над множествами.
70. Функция, основные понятия, график функции.
71. Основные элементарные функции и их графики. Метод сдвигов и деформаций.
72. Понятия предела последовательности, предела функции. Основные теоремы о пределах.
73. Бесконечно малая величина и ее свойства, сравнение и эквивалентность бесконечно малых.
74. Бесконечно большие величины, связь с бесконечно малыми.
75. Раскрытие простейших неопределенностей.
76. Первый замечательный предел.
77. Число e . Второй замечательный предел. Полезные пределы.
78. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций.
79. Односторонние пределы, точки разрыва функции и их классификация.
80. Свойства функций непрерывных на отрезке, численное решение нелинейных уравнений.
81. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, основные правила и формулы дифференцирования.
82. Производная сложной функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали.
83. Теорема о связи дифференцируемости и существования производной. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности.
84. Показательно-степенная функция. Логарифмическое дифференцирование.
85. Производные обратной, неявной и параметрической функций.
86. Производные высших порядков
87. Дифференциал, инвариантность формы дифференциала.
88. Дифференциалы как источники приближенных вычислений.
89. Дифференциалы высших порядков.
90. Дифференциал длины дуги и кривизна плоской линии, переходная кривая, клотоида.
91. Свойства функций, дифференцируемых на интервале. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
92. Формула Тейлора и Маклорена. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа.
93. Интервалы монотонности функции, экстремумы функции.
94. Необходимое и достаточное условие экстремума.
95. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
96. Исследование на экстремум с помощью высших производных.
97. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба.
98. Асимптоты графика функции.
99. Схема полного исследования функции.
100. Функция нескольких переменных: область определения, линии уровня, предел, непрерывность
101. Частные приращения и частные производные ФНП.
102. Полное приращение и полный дифференциал ФНП, применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
103. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
104. Производная по направлению, градиент.
105. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала.
106. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
107. Локальные экстремумы функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия.
108. Условные экстремумы числовой функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.
109. Глобальные экстремумы числовой функции нескольких переменных.
110. Метод наименьших квадратов.
111. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
112. Основные свойства неопределенного интеграла.
113. Таблица интегралов, правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. Непосредственное интегрирование.
114. Интегрирование подстановкой и по частям.
115. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
116. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
117. Разложение рациональной дроби на простейшие.
118. Интегрирование рациональных дробей.
119. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.

120. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
121. Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
122. Формула Ньютона–Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
123. Вычисление определенного интеграла с помощью подстановки и по частям.
124. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций, парабол.
125. Вычисление площадей плоских фигур.
126. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения с помощью определенного интеграла.
127. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
128. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от разрывных функций.
129. Теоремы о сходимости несобственных интегралов.

2 курс

1. Двойные интегралы и их вычисление, замена переменных в двойном интеграле.
2. Двойные интегралы в полярных координатах.
3. Тройной интеграл и его вычисление.
4. Применение двойных и тройных интегралов.
5. Криволинейные интегралы и их вычисление.
6. Применение криволинейных интегралов.
7. Понятие о дифференциальном уравнении. ДУ первого порядка, общее и частное решения. Задача Коши для ДУ первого порядка.
8. Уравнение с разделяющимися переменными.
9. Однородное ДУ первого порядка.
10. Линейное ДУ первого порядка, уравнение Бернулли.
11. Уравнения в полных дифференциалах.
12. ДУ второго и высших порядков. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
13. Уравнения, допускающие понижение порядка.
14. Линейные однородные уравнения. Определения и общие свойства решений. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений.
15. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
16. Структура решения линейного неоднородного уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.
17. Метод вариации произвольных постоянных.
18. Нормальные системы ДУ. Решение систем ДУ с постоянными коэффициентами методом исключения.
19. Решение систем ДУ методом характеристик.
20. Понятие числового ряда, его суммы, сходимости.
21. Необходимый признак сходимости числового ряда.
22. Общие свойства сходящихся рядов.
23. Признаки сравнение рядов с положительными членами.
24. Признак сходимости Даламбера для знакоположительных рядов.
25. Радикальный признак сходимости Коши для знакоположительных рядов.
26. Интегральный признак сходимости Коши для знакоположительных рядов.
27. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница.
28. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.
29. Оценка остатка сходящегося ряда.
30. Функциональные ряды и их свойства. Сходимость, равномерная сходимость, признак Вейерштрасса.
31. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости, радиус сходимости.
32. Свойства степенных рядов.
33. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложения основных элементарных функций и применение в приближенных вычислениях.
34. Вычисление значения функции путем разложения в степенной ряд.
35. Вычисление определенных интегралов путем разложения в степенной ряд.
36. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.
37. Гармонический анализ. Ряд Фурье, коэффициенты Эйлера-Фурье, теорема Дирихле.
38. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом
39. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
40. Ряд Фурье для непериодических функций.
41. Классификация события. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности события.
42. Элементы комбинаторики.
43. Теоремы сложения вероятностей. Полная группа событий.
44. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
45. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса).
46. Независимые испытания, формула Бернулли.
47. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.

48. Случайные величины (СВ), их виды. Дискретная случайная величина (ДСВ), ряд распределения, интегральная функция распределения, ее свойства.
49. Непрерывная случайная величина (НСВ), функция распределения, плотность вероятности, их свойства.
50. Числовые характеристики СВ, их свойства.
51. Биномиальный закон распределения СВ, его свойства, характеристики.
52. Распределение Пуассона, его характеристики.
53. Нормальный закон распределения СВ. Дифференциальная функция распределения. Нормированное нормальное распределение. Интеграл вероятностей (функция Лапласа).
54. Закон больших чисел. Неравенство и теоремы Чебышева.
55. Теорема Бернулли, Пуассона, Маркова и Ляпунова.
56. Генеральная совокупность и выборка.
57. Статистическая функция распределения.
58. Гистограмма относительных частот, статистическая плотность вероятности.
59. Числовые характеристики статистических распределений.
60. Основные понятия о точечных оценках параметров распределения. Оценка математического ожидания.
61. Методы построения законов распределения по опытным данным: метод моментов.
62. Принцип максимального правдоподобия.
63. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания при большом объеме выборки.
64. Понятие о статистических гипотезах, ошибки первого и второго рода, критерий согласия.
65. Виды гипотез. Критерий согласия Пирсона.
66. Проверка гипотезы о законе распределения СВ.
67. Многомерные СВ. Функция и плотность распределения двумерной СВ.
68. Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ.
69. Нормальный закон на плоскости. Условные математические ожидания.
70. Линейная регрессия.
71. Корреляционно-регрессионный анализ. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости.
72. Определение формы парной корреляционной зависимости.
73. Регрессионный анализ парной линейной зависимости.
74. Корреляционный анализ парной линейной зависимости.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание процедуры оценивания контрольной работы. Оценивание проводится ведущим преподавателем. По результатам проверки, контрольная работа считается выполненной при условии соблюдения следующих требований:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками.

Описание процедуры оценивания «Зачет с оценкой». Зачет может проводиться как в форме устного или письменного ответа на вопросы билета. Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен». Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится в форме ответа на вопросы билета или в форме тестирования. Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	П. Е. Данко [и др.].	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 ; Учебное пособие для вузов-7-е изд., испр..	-М.: ООО "Издательство Оникс": ООО "Издательство "Мир и	91

			Образование", 2009. -368 с.:а-ил.	
Л1.2	П. Е. Данко [и др.].	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2 : Учебное пособие для вузов-7-е изд., испр..	-М.: ООО "Издательство Оникс": ООО "Издательство "Мир и Образование", 2009. -448 с.:а-ил.	41
Л1.3	Ильин В.А. и др.	Математический анализ. В 2-х ч. Ч. 1. : учебник под ред. А. Н. Тихонова. -2-е изд., перераб. и доп.. -	М.: ТК Велби; М.: Изд-во Проспект, 2007. -672 с.	46
Л1.4	П. Е. Данко [и др.].	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 : Учебное пособие для вузов-7-е изд., испр..	-М.: ООО "Издательство Оникс": ООО "Издательство "Мир и Образование", 2009. -368 с.:а-ил.	91
Л1.5	Ильин В.А. и др.	Математический анализ. В 2-х ч. Ч. 2. : учебник под ред. А. Н. Тихонова. -2-е изд., перераб. и доп.. -	М.: ТК Велби; М.: Изд-во Проспект, 2007. -368 с.	1

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	В.С. Шипачев... -	Задачник по высшей математике : Учеб. пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2003. -304 с.:ил.	5

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Д.С. Гарипов, Н.М. Латыпова, Р.Н. Хайруллина	Практикум по линейной алгебре для студентов первых курсов всех специальностей очной формы обучения(3206)	Самара: СамГУПС, 2013	https://sa mgups.bib liotech
М 2	Ю.В. Гуменникова, О.Е. Лаврусь	Элементы векторной алгебры: метод. указ. и контр. задания для студ. первых курсов всех спец. очной формы обучения (№2638)	Самара: СамГУПС, 2010	https://sa mgups.bib liotech
М 3	Ю.В. Гуменникова, О.Е. Лаврусь, Р.Н. Хайруллина	Аналитическая геометрия: метод. указ. и контр. задания для студ. первых курсов всех спец. очной формы обучения (№2637)	Самара: СамГУПС, 2010	https://sa mgups.bib liotech
М 4	В. А. Паняев, Н. М. Латыпова	Комплексные числа: методические указания и контрольные задания. (№1895)	Самара: СамГУПС, 2007	https://sa mgups.bib liotech
М 5	Ю.В. Гуменникова, О.Е. Лаврусь, Р.Н. Хайруллина	Функции. Пределы. Непрерывность функции: сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов всех специальностей очной формы обучения (№3293)	Самара: СамГУПС, 2013	https://sa mgups.bib liotech
М 6	Ю. В. Гуменникова, О. Е. Лаврусь	Дифференциальное исчисление: сборник индивидуальных заданий по высшей математике. (№2067)	Самара: СамГУПС, 2008	https://sa mgups.bib liotech
М 7	Ю. В. Гуменникова, О. Е. Лаврусь	Приложения дифференциального исчисления: сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов всех специальностей очной формы обучения. (№2068)	Самара: СамГУПС, 2008	https://sa mgups.bib liotech
М 8	Ю.В. Гуменникова, О.Е. Лаврусь, Р.Н. Хайруллина.	Функции нескольких переменных: метод. указ. и контр. задания по дисц. "Высшая математика" для студ. всех спец. очной формы обучения (№2893)	Самара: СамГУПС, 2011	https://sa mgups.bib liotech
М 9	Ю.В. Гуменникова, О.Е. Лаврусь, Р.Н. Хайруллина	Высшая математика: методические указания и контрольные задания для студентов первых курсов всех специальностей очной формы обучения (№2207)	Самара: СамГУПС, 2008	https://sa mgups.bib liotech
М 10	Ю.В.Гуменникова, О.Е.Лаврусь, Р.Н. Хайруллина	Высшая математика: методические указания и контрольные задания для студентов первых курсов всех специальностей очной формы обучения (№2222)	Самара: СамГУПС, 2008	https://sa mgups.bib liotech
М 11	Е.Н. Бесперстова, С.В. Кириченко.	Дифференциальные уравнения: метод. указ. и тип. расчеты для студ. всех спец. очной формы обучения (№2575)	Самара: СамГУПС, 2010	https://sa mgups.bib liotech

М 12	Е.Н. Бесперстова, С.В. Кириченко	Ряды: метод. указ. и типовые расчеты для студ. всех спец. очной формы обучения (№2547)	Самара: СамГУПС, 2010	https://samgups.bibliotech.ru
М 13	Ю.В.Гуменникова, К.В. Гуменников, О.Е.Лаврусь, Р.Н. Хайруллина	Теория вероятностей: методические указания и контрольные задания по дисциплине «Высшая математика» для студентов всех специальностей очной формы обучения (3114)	Самара: СамГУПС, 2012	https://samgups.bibliotech.ru
М 14	Ю.В.Гуменникова, Е.В. Кострина	Статистическая обработка результатов измерений параметров рельсовой колеи. Методические указания и контрольные задания по математической статистике для студентов очной формы обучения специальностей 270204 «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство», 270201 «Мосты и транспортные тоннели».	Самара: СамГУПС, 2006	https://samgups.bibliotech.ru
М15	Л.В. Кайдалова, Г.Ф. егорова	Лабораторные работы по математической статистике для студентов всех форм обучения	Самара: СамГУПС, 2006	https://samgups.bibliotech.ru

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	ОПОС Maxima	ОПОС Maxima
Э2	Электронная библиотечная система ЭБС «Лань»	Электронная библиотечная система ЭБС «Лань»

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

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимися отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные материалы размещены в электронной образовательной среде СамГУПС <http://do.samgups.ru/moodle/>

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1 БиблиоТех(<https://samgups.bibliotech.ru>)

8.1.2 eLIBRARY.ru (<http://elibrary.ru>)

8.1.3 Электронная библиотечная система <http://ibooks.ru/>

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория (45 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle, к системе Maxima и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.