

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
СамГУПС в г. Саратове
/Чирикова Л.И./
« 28 » августа 2020 г.

Б1.О.07

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2019**
актуализирована по программе **2020**

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины
Специальность	23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация	Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Очная
Объем дисциплины	16 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля) формирование компетенций , знаний базисных понятий математики.		
1.2. Задачи освоения дисциплины: использование методов, применяемых при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных, специальных дисциплин и в практической деятельности; формирование компетенций , знаний базисных понятий математики , методов, применяемых при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных, специальных дисциплин и в практической деятельности.		
1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)		
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Индикатор	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
Индикатор	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	
ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования		
Индикатор	ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов	
Индикатор	ОПК-1.2. применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	
Индикатор	ОПК-1.4. знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач	
Индикатор	ОПК-1.6. использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:		
Знать:		
основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов; основы теории вероятностей, математической статистики;		
Уметь:		
использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа; применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты;		
Владеть:		
методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; методами построения математических моделей типовых задач.		
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.07	Математика	УК-1; ОПК-1
2.2 Предшествующие дисциплины		
	Содержание лекций и практических занятий предполагает знание студентами школьных курсов математики, физики, информатики	
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.О.09	Физика	ОПК-1
Б1.О.16	Химия	ОПК-1
Б1.О.08	Информатика	УК-1
Б1.О.20	Основы теории надежности	ОПК-4
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.О.36	Математическое моделирование систем и процессов	ОПК-1
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ		

3.1 Объем дисциплины (модуля)											16 ЗЕТ											
3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам(для зфо) и видам учебных занятий																						
Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Контактная работа:	56,75	56,75	64,65	64,65	72,65	72,65	56,75	56,75													250,8	250,8
Лекции	18	18	32	32	36	36	18	18													104	104
Лабораторные																						
Практические	36	36	32	32	36	36	36	36													140	140
Консультации	2,75	2,75	0,65	0,65	0,65	0,65	2,75	2,75													6,8	6,8
Инд. работа																						
Контроль	33,65	33,65					33,65	33,65													67,3	67,3
Сам. работа	53,6	53,6	79,35	79,35	71,35	71,35	53,6	53,6													257,9	257,9
ИТОГО	144	144	144	144	144	144	144	144													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	1,4	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	2,3	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	1,2,3,4	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	-	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе	-	Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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
1 семестр								
	Раздел 1. Линейная алгебра							
1.1	Введение. Предмет математики. Матрицы и действия с ними. Определители, их свойства. Методы вычисления определителей. Обратная матрица. Методы вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы.	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
1.2	Вычисление определителей второго, третьего порядков. Вычисление миноров и алгебраических дополнений. Нахождение обратной матрицы.	практика	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
1.3	Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы	Ср	1	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	

1.4	Совместность системы линейных уравнений, теорема Кронекера-Капелли. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Системы однородных уравнений.	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
1.5	Решение систем линейных уравнений методами Крамера и обратной матрицы. Решение систем методом Гаусса	практика	1	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
1.6	Решение систем в общем виде.	Ср	1	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
Раздел 2. Векторная алгебра								
2.1	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Системы ЛЗ и ЛНЗ векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства.	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
2.2	ЛЗ и ЛНЗ систем векторов. Базис в пространстве.	практика	1	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
2.3	Вектора и действия над ними	Ср	1	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
Раздел 3. Аналитическая геометрия								
3.1	Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Линии и поверхности второго порядка.	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
3.2	Прямая на плоскости: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Линии второго порядка на плоскости	практика	1	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
3.3	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Кривые второго порядка в пространстве. Основные задачи аналитической геометрии	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
3.4	Прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния.	Ср	1	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
Раздел 4. Введение в математический анализ.								
4.1	Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины,	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	

	эквивалентные величины . Вычисление пределов функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Раскрытие неопределенностей.							
4.2	Вычисление пределов функций. Первый и второй замечательные пределы	практика	1	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
4.3	Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
4.4	Исследование функций на непрерывность	практика	1	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
4.5	Предел последовательности	Ср	1	13,6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).							
5.1	Определение производной, основные правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопиталя	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
5.2	Вычисление производных явных, сложных, неявных и параметрических функций.	практика	1	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
5.3	Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопиталя	Ср	1	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
5.4	Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	лекция	1	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
5.5	Построение графика функции.	практика	1	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
2 семестр								
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных							

	(ФНП).							
6.1	Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности.	лекция	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
6.2	Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент.	практика	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
6.3	Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум.	лекция	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
6.4	Задачи на наибольшее и наименьшее значение. Нахождение экстремума и условного экстремума ФНП.	практика	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
6.5	Формула Тейлора. Приближенные вычисления.	Ср	2	20	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
	Раздел 7. Интегральное исчисление ФОП.							
7.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменных, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.	лекция	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
7.2	Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменных, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций.	практика	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	6	Работа в малых группах
7.3	Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	Ср	2	20	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
7.4	Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Приближенные методы	лекция	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	

	интегрирования Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения.							
7.5	Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной, интегрирование по частям.	практика	2	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
7.6	Приближенные методы интегрирования Геометрические приложения определенного интеграла.	Ср	2	19,35	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
7.7	Несобственные интегралы: интеграл по бесконечному промежутку, интеграл от неограниченной функции. Признаки сходимости несобственных интегралов.	лекция	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
7.8	Несобственные интегралы.	практика	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
Раздел 8. Интегрирование ФНП.								
8.1	Понятие об интеграле по мере. Двойной интеграл: определение, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	лекция	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
8.2	Вычисление двойного интеграла в декартовых и в полярных координатах	практика	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
8.3	Приложения двойного интеграла	Ср	2	20	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
8.4	Тройной интеграл. Методы вычисления в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат. Приложение тройного интеграла. Криволинейные и поверхностные интегралы. Методы вычисления. Приложения криволинейных и поверхностных интегралов.	лекция	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
8.5	Методы вычисления криволинейных и поверхностных интегралов	практика	2	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
3 семестр								
Раздел 9. Комплексные числа.								

9.1	Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Решение уравнений во множестве комплексных чисел.	лекция	3	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
9.2	Алгебраические операции над комплексными числами	практика	3	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).								
10.1	Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Лагранжа и Клеро. Уравнения в полных дифференциалах.	лекция	3	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
10.2	. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.	практика	3	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
10.3	Уравнения Бернулли, Лагранжа и Клеро.	Ср	3	12	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
10.4	Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения n -го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ n -го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных, частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида	лекция	3	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
10.5	Уравнения, допускающие понижение порядка. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.	практика	3	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	6	Работа в малых группах
10.6	Нахождение частного решения для правой части специального вида.	Ср	3	12	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
10.7	Системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы ДУ. Методы решения нормальных систем: метод	лекция	3	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1	0	

	исключения, метод сведения к одному уравнению.					Э1		
10.8	Методы решения нормальных систем ДУ: метод исключения, метод сведения к одному уравнению.	практика	3	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	2	Работа в малых группах
	Раздел 11. Элементы теории поля.							
11.1	Скалярное и векторное поля. Линии и поверхности уровня, векторные линии. Градиент.	лекция	3	2	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
11.2	Скалярное и векторное поля	Ср	3	12	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
	Раздел 12. Числовые и функциональные ряды.							
12.1	Основные определения, необходимый признак сходимости ряда. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости: признак Даламбера и радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Признаки сравнения. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимости. Вычисление суммы знакопеременных рядов	лекция	3	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
12.2	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	практика	3	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	6	Работа в малых группах
12.3	Оценка остатка знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимости.	Ср	3	12	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
12.4	Функциональные и степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Приближенные вычисления при помощи степенных рядов. Применение степенных рядов для приближенного решения дифференциальных уравнений.	лекция	3	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
12.5	Радиус сходимости функционального ряда. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.	практика	3	10	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	8	Работа в малых группах
12.6	Приближенные вычисления при помощи степенных рядов. Применение степенных рядов для приближенного решения дифференциальных уравнений.	Ср	3	11,35	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	

12.7	Гармонический анализ. Ортонормированная система функций Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера – Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Практический гармонический анализ.	лекция	3	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
12.8	Разложение в ряд Фурье	Ср	3	12	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
4 семестр								
	Раздел 13. Теория вероятностей.							
13.1	Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Понятие последовательности независимых испытаний. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	лекция	4	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
13.2	Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.	практика	4	6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	4	Работа в малых группах
13.3	Схема испытаний Бернулли. Теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.	Ср	4	18	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
13.4	Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Числовые характеристики СВ (математическое ожидание и дисперсия случайной величины, моменты, мода, медиана). Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Биномиальный закон. Закон редких явлений. Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение.	лекция	4	4	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	
13.5	Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин	практика	4	8	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	6	Работа в малых группах
13.6	Многомерные СВ. Функция распределения двумерной СВ. Плотность распределения двумерной СВ. Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ. Нормальный закон на плоскости. Ковариация и коэффициент корреляции.	Ср	4	17,6	УК-1, ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Э1	0	

умеет	+	+	+	+	+	+
владеет		+	+	+	+	+

5.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

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 выполнению работы в малых группах

«**Зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, при условии, что обучающиеся демонстрируют навыки работы в группе.

«**Не зачтено**» - ставится за работу, если правильно выполнено менее 2/3 всей работы и обучающиеся демонстрируют низкую вовлеченность в групповую работу.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«**Отлично**» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Хорошо**» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по выполнению заданий на практических занятиях

«**Зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием.

«**Не зачтено**» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы.

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 для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

I семестр (экзамен)

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Понятие о матрице. Определители второго и третьего порядков.
2. Основные свойства определителей.
3. Минор и алгебраическое дополнение.
4. Теоремы о разложении определителя по элементам строки или столбца.
5. Решение систем линейных уравнений (СЛУ) с помощью определителей. Формулы Крамера.
6. Сложение матриц, умножение на число. Нулевая матрица.
7. Умножение матрицы на матрицу. Единичная матрица.
8. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛУ.
9. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Простейшие сведения о векторах. Сложение векторов. Умножение вектора на число.
11. Базис и координаты вектора. Проекция вектора на вектор. Разложение вектора в ортогональном базисе. Направляющие косинусы вектора.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности векторов.
13. Векторное произведение векторов и его свойства. Условие коллинеарности векторов.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства.
15. Линейные пространства. Базис и размерность линейного пространства.
16. Аксиоматическое определение скалярного произведения. Евклидовы пространства.
17. Плоскость. Уравнения плоскости в нормальном виде в векторной и координатной формах.
18. Общее уравнение плоскости, приведение его к нормальному виду. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку.
19. Частные случаи расположения плоскости относительно системы координат.
20. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
21. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Гиперплоскость.
22. Прямая линия. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой линии.
23. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве.
24. Взаимное расположение прямой и плоскости.
25. Уравнения и свойства кривых второго порядка (эллипса, гиперболы, параболы).
26. Полярная система координат. Уравнения кривых в полярных координатах.

2. Введение в математический анализ

1. Числовая функция одной переменной. Классы функций. Свойства графиков функций.
2. Алгебраическая классификация функций.
3. Последовательность. Числовая последовательность.
4. Предел числовой функции одной переменной в точке и бесконечно удаленной точке.
5. Бесконечно малая величина (БМ). Ограниченные, бесконечно большие (ББ) и отделимые от нуля величины. Теорема о связи БМ с величиной, имеющей предел.
6. Теорема о связи БМ и ББ величин. Теорема о связи отделимой от нуля и ограниченной величины.
7. Простейшие свойства БМ величин
8. Простейшие свойства пределов.
9. Сравнение БМ. Эквивалентные БМ.
10. Свойства эквивалентных БМ. Главная часть БМ и ББ величин.
11. Теоремы о предельном переходе в неравенстве и первый признак существования предела.
12. Первый и второй замечательные пределы.
13. Функция, непрерывная в точке и на отрезке. Односторонние пределы. Виды точек разрыва для числовой функции одной переменной.
14. Свойства функций, непрерывных в точке.
15. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

3. Дифференциальное исчисление

1. Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Геометрический смысл.
2. Сводка правил для вычисления производных.
3. Теорема о связи дифференцируемости и существования производной. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности.
4. Вычисление производных и дифференциалов сложных функций.
5. Вычисление производных неявных функций.
6. Производные и дифференциалы высших порядков для числовой функции одной переменной.
7. Свойства функций, дифференцируемых на интервале. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
8. Теорема Лопиталья. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.
9. Формула Тейлора для многочлена.
10. Формула Тейлора для функции. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа и Пеано.
11. Возрастание и убывание функции.
12. Экстремумы функции.
13. Выпуклость и вогнутость кривой.
14. Точки перегиба кривой.
15. Асимптоты кривой.

II семестр (зачет)

1. Функции нескольких переменных

1. Полный дифференциал и частные производные числовой функции нескольких переменных. Геометрический смысл.
2. Локальные экстремумы функции нескольких переменных.

3. Условные экстремумы числовой функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.

4. Глобальные экстремумы числовой функции нескольких переменных.

5. Производная скалярного поля по направлению. Градиент.

6. Аппроксимация опытных данных по методу наименьших квадратов.

7. Приближенные методы поиска локальных экстремумов

2. Интегральное исчисление

1. Первообразная и неопределенный интеграл.

2. Основные свойства неопределенного интеграла.

3. Интегрирование подстановкой и по частям.

4. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.

5. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.

6. Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы.

7. Формула Ньютона-Лейбница.

8. Основные свойства определенного интеграла.

9. Оценки определенного интеграла.

10. Теорема о среднем значении.

11. Вычисление определенного интеграла с помощью подстановки и по частям.

12. Вычисление площадей плоских областей, объема и площади поверхности тела вращения с помощью определенного интеграла.

13. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.

14. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения.

15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

16. Несобственные интегралы от разрывных функций.

17. Теоремы о сходимости несобственных интегралов.

18. Определенный интеграл как функция пределов интегрирования.

19. Понятие о специальных функциях, определяемых интегралами с переменным верхним пределом.

III семестр (зачет)

1. Комплексные числа

1. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.

2. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах. Формулы Муавра.

3. Разложение многочлена на множители в случае действительных и мнимых корней

2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие о дифференциальном уравнении (ДУ). Задача Коши для ДУ первого порядка.

2. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейное ДУ.

3. Однородное дифференциальное уравнение (первого порядка).

4. Уравнения в полных дифференциалах.

5. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.

6. Уравнения, допускающие понижение порядка.

7. Линейные однородные уравнения. Определения и свойства.

8. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.

9. Структура решения линейного неоднородного уравнения.

10. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.

11. Метод вариации произвольных постоянных.

12. Нормальные системы ДУ. Решение систем ДУ с постоянными коэффициентами методом исключения.

3. Ряды

1. Ряд. Сумма ряда.

2. Общие свойства сходящихся рядов.

3. Сравнение рядов с положительными членами.

4. Признак сходимости Даламбера для положительных рядов.

5. Радикальный признак сходимости Коши для положительных рядов.

6. Интегральный признак сходимости Коши для положительных рядов.

7. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.

8. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.

9. Функциональные ряды и их свойства.

10. Степенные ряды. Теорема Абеля.

11. Свойства степенных рядов.

12. Ряд Тейлора.

13. Экспоненциальный ряд.

14. Ряды Тейлора для синуса и косинуса.

15. Вычисление значения функции путем разложения в степенной ряд.

16. Вычисление интегралов путем разложения в степенной ряд.

17. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

18. Тригонометрические ряды.

19. Ряды Фурье.

20. Разложение функций в ряд Фурье по синусам и косинусам.

IV семестр (экзамен)

1. Теория вероятностей

1. Основные понятия и определения. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности 2. Основные теоремы теории вероятностей. Полная группа событий.

3. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.

4. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса).
5. Случайная величина (СВ). Закон распределения СВ. Функция распределения, ее свойства.
6. Функция плотности, ее свойства. Характеристики СВ.
7. Биномиальный закон распределения СВ, его свойства, характеристики.
8. Распределение Пуассона, его характеристики.
9. Равномерное и показательное распределения непрерывной СВ.
10. Нормальный закон распределения СВ. Функция плотности. Нормированное нормальное распределение. Интеграл вероятностей (функция Лапласа).
11. Вероятность попадания в заданный интервал. Правило трех сигм. Асимметрия и эксцесс.
12. Вероятность наступления событий при независимых испытаниях (формулы Бернулли, Пуассона, локальная теорема Лапласа).
13. Закон больших чисел. Теорема Чебышева, частный случай теоремы. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова.
14. Понятие о случайных процессах и их характеристиках.
15. Элементы теории надежности.

2. Математическая статистика

1. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая функция распределения. Статистическая плотность вероятности. Числовые характеристики статистических распределений.
2. Основные понятия о точечных оценках параметров распределения. Оценка математического ожидания.
3. Методы построения законов распределения по опытным данным: метод моментов.
4. Принцип максимального правдоподобия.
5. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания при большом объеме выборки.
6. Доверительный интервал для математического ожидания при малом объеме выборки.
7. Понятие о статистических гипотезах.
8. Виды гипотез. Критерий Пирсона χ^2 .
9. Гипотеза о дисперсиях двух нормальных случайных величинах (СВ) (при неизвестных средних). Гипотеза о дисперсиях двух нормальных СВ (при известных средних).
10. Многомерные СВ. Функция и плотность распределения двумерной СВ.
11. Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ.
12. Нормальный закон на плоскости. Условные математические ожидания.
13. Линейная регрессия.
14. Корреляционно-регрессионный анализ. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости.
15. Определение формы парной корреляционной зависимости.
16. Регрессионный анализ парной линейной зависимости.
17. Корреляционный анализ парной линейной зависимости.
18. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Работа в малых группах». Работа в малых группах осуществляется обучающимися в соответствии с заданиями, подготовленными и распределенными преподавателем. Во время работы в малых группах обучающимся разрешается пользоваться всеми необходимыми справочными и методическими материалами. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

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 «Защита отчета по практическим работам». Оценивание заданий практической работы проводится преподавателем, ведущим практические занятия.

По результатам проверки отчета по практической работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

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

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет». 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.

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Электронная информационно-образовательная среда филиала СамГУПС в г. Саратове	www.stgt.site/stgtedu
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач.</p> <p>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.</p>		
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем		
Учебные материалы размещены в электронной образовательной среде СамГУПС http://do.samgups.ru/moodle/		
8.1.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru	
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)		
Лекционная аудитория (50 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 и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.		