

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала А.А. Завьялов

24.06.2022 г.

"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1Б.О "Математика"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
в соответствии с ФГОС ВО 3++ по научной специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация программы специалитета
Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж
2022 г.

Автор-составитель Власова Елена Викторовна предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.О "Математика" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):

к.ф.-м.н., доц. Шабров Сергей Александрович, доцент, ФГБОУ ВО Воронежский Государственный университет, кафедра математического анализа..

Рекомендуемое имя и тип файла документа:

1Б.О_Математика_С_23.05.06_во_123456_СГЕНиОД_п75129_и79318.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Математика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 25.03.2022 № 8.

Целью дисциплины "Математика" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника универсальных, общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Управление техническим состоянием железнодорожного пути".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Математическое моделирование систем и процессов", "Сопротивление материалов", "Строительная механика";
подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Знает: - основные понятия и методы решения типовых задач математики Умеет: - применять основные понятия и методы при решении типовых задач математики, используя современные образовательные и информационные технологии Имеет навыки: - применения основных методов математического анализа при решении прикладных задач	Индикатор: УК-1.3 - Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
Знает: - основные понятия и методы математического анализа Умеет: использовать математические методы в решении профессиональных задач Имеет навыки: владения методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений	Индикатор: УК-1.4 - Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов
ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
<p>Знает: - основные понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, способен воспринимать, анализировать и обобщать информацию</p> <p>Умеет: использовать математические методы в решении профессиональных задач</p> <p>Имеет навыки: математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности</p>	<p>Индикатор: ОПК-1.2 - применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты</p>
<p>Знает: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности</p> <p>Умеет: использовать математические методы в технических приложениях</p> <p>Имеет навыки: - применения основных методов математического анализа при решении прикладных задач</p>	<p>Индикатор: ОПК-1.4 - знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач</p>

Место дисциплины 1Б.О "Математика" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин :

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет. Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5 лет очное, 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ЗУС, СУВ, СУС, СУСС

Дисциплина реализуется в 1, 2, 3, 4 семестрах.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид обучения: 5 лет очное

Общая трудоемкость данной дисциплины 16 зачетных единиц (576 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 192 часа.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в семестре			
			1	2	3	4
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	192	192	64	64	32	32
Лекции (Лек)	96	96	32	32	16	16
Лабораторные работы (Лаб)						
Практические, семинары (Пр)	96	96	32	32	16	16

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в семестре			
			1	2	3	4
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	321		71	71	103	76
Контрольная работа (К)						
Реферат (Р)						
Расчетно-графическая работа (РГР)						
Курсовая работа (КР)						
Курсовой проект (КП)						
Самоподготовка	321		71	71	103	76
Контроль, всего и в т.ч.	63		9	9	9	36
Экзамен (Экз)	36					36
Зачет (За)	27		9	9	9	
Общая трудоемкость, часы	576	192	144	144	144	144
Зачетные единицы (ЗЕТ)	16		4	4	4	4

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 16 зачетных единиц (576 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 36 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде					
			1	2	3	4	5	6
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	36	36	4	8	12	4	4	4
Лекции (Лек)	22	22	4	4	6	4	2	2
Лабораторные работы (Лаб)								
Практические, семинары (Пр)	14	14		4	6		2	2
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	519		68	60	128	68	64	131
Контрольная работа (К)	12						12	
Реферат (Р)								
Расчетно-графическая работа (РГР)	30			15	15			
Курсовая работа (КР)								
Курсовой проект (КП)								
Самоподготовка	477		68	45	113	68	52	131
Контроль, всего и в т.ч.	21			4	4		4	9
Экзамен (Экз)	9							9
Зачет (За)	12			4	4		4	
Общая трудоемкость, часы	576	36	72	72	144	72	72	144
Зачетные единицы (ЗЕТ)	16							

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Линейная алгебра.	ОПК-1
2	Векторная алгебра.	ОПК-1
3	Аналитическая геометрия.	ОПК-1
4	Введение в математический анализ.	УК-1, ОПК-1

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УК-1, ОПК-1
6	Функции комплексного переменного.	ОПК-1
7	Неопределенный интеграл	ОПК-1
8	Определенный интеграл.	ОПК-1
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-1
10	Функции нескольких переменных.	УК-1, ОПК-1
11	Дискретная математика: математическая логика, теория множеств.	УК-1, ОПК-1
12	Дискретная математика: комбинаторика, графы.	УК-1, ОПК-1
13	Основы теории вероятностей. Случайные события.	УК-1, ОПК-1
14	Основы теории вероятностей. Дискретные случайные величины.	УК-1, ОПК-1
15	Основы теории вероятностей. Непрерывные случайные величины.	УК-1, ОПК-1
16	Математическая статистика	УК-1, ОПК-1
17	Элементы теории надежности.	УК-1, ОПК-1
18	Гармонический анализ	УК-1, ОПК-1

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5 лет очное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоёмкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	6	6		15
2	4	4		12
3	8	8		15
4	6	6		13
5	8	8		16
6	4	4		12
7	8	8		15
8	6	6		12
9	8	8		20
10	6	6		12
11	2	2		25
12	4	4		25
13	6	6		25
14	4	4		28
15	4	4		22
16	6	6		18
17	2	2		18
18	4	4		18
Итого	96	96		321

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2	2		20
2				20
3	2			20
4	2	2		30
5	2	2		20
6		2		20
7	2			30
8	2			20
9	2	2		32
10				14
11	2			30
12	2			30
13	2	2		35
14		2		35
15				30
16	2			30
17				30
18				31
Итого	22	14		477

Лекционные занятия

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 1

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 1</i>	
Матрицы и действия над ними: 1) Определение, типы матриц 2) Умножение матрицы на число 3) Сложение и умножение матриц.	2
Определители и их свойства: 1) Миноры и алгебраические дополнения 2) Вычисление определителей 3) Свойства определителей.	2
Обратная матрица. Системы линейных уравнений: 1) Ранг матрицы 2) Правило Крамера 3) Матричный метод 4) Теорема Кронекера-Капелли 5) Однородные системы линейных уравнений.	2
<i>Раздел № 2</i>	
Векторы: 1) Линейные операции над векторами 2) Модуль вектора. Направляющие косинусы. 3) Скалярное произведение и его свойства 4) Угол между векторами 5) Условие ортогональности двух векторов.	2
Векторное и смешанное произведения векторов: 1) Векторное произведение и его свойства 2) Условие коллинеарности 3) Смешанное произведение и его свойства 4) Условие компланарности.	2
<i>Раздел № 3</i>	
Аналитическая геометрия на плоскости: 1) Декартовы координаты 2) Полярные координаты 3) Деление отрезка в данном отношении.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Различные формы уравнения прямой: 1) Различные формы уравнений прямой на плоскости 2) Взаимное расположение прямых.	2
Кривые второго порядка: 1) Окружность 2) Эллипс 3) Гипербола 4) Парабола.	2
Аналитическая геометрия в пространстве: 1) Различные формы уравнений прямой и плоскости 2) Взаимное расположение прямых и плоскостей.	2
Раздел № 4	
Функции и их характеристики. Предел функции: 1) Определение функции 2) Способы задания 3) Характеристики и свойства функций 4) Определение предела, геометрический смысл 5) Односторонние пределы 6) Свойства пределов.	2
Бесконечно малые и бесконечно большие функции: 1) Определения 2) Сравнение бесконечно малых функций (бмф) 3) Связь бмф и бесконечно больших функций 4) 1-й и 2-й замечательные пределы.	2
Непрерывность функции: 1) Непрерывность функции в точке 2) Разрывы первого и второго родов 3) Непрерывность элементарных функций 4) Свойства непрерывных на отрезке функций.	2
Раздел № 5	
Производная функции в точке: 1) Физический и геометрический смысл 2) Правила дифференцирования 3) Таблица производных 4) Производная сложной функции 5) Логарифмическое дифференцирование 6) Производная параметрической и неявной функции.	2
Первый дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков: 1) Определение и геометрический смысл дифференциала 2) Свойства дифференциала 3) Применения дифференциалов в приближенных вычислениях 4) Физический смысл второй производной.	2
Исследование функций при помощи производных: 1) Теоремы Ролля, Лагранжа 2) Правило Лопиталя вычисления пределов.	2
Исследование функций на экстремум, выпуклость, вогнутость: 1) Критерий монотонности функций 2) Необходимое и достаточное условия экстремума 3) Нахождение интервалов выпуклости, вогнутости 4) Нахождение точек перегиба графика функции. 5) Вертикальные асимптоты 6) Наклонные асимптоты.	2

Семестр № 2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 6	
Понятие и представление комплексных чисел: 1) Геометрическое изображение комплексного числа 2) Формы записи комплексных чисел 3) Действия над комплексными числами: сложение и вычитание 4) Умножение и деление 5) Возведение в степень и извлечение корней.	2
Понятие функции комплексного переменного: 1) Значение функции в заданной точке 2) Действительная и мнимая часть функции.	2
Раздел № 7	
Первообразная. Неопределенный интеграл: 1) Определения 2) Свойства неопределенного интеграла 3) Таблица простейших интегралов.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Методы интегрирования: 1) Интегрирование методом разложения подынтегральной функции 2) Метод замены переменной.	2
Интегрирование по частям: 1) Различные случаи применения метода интегрирования по частям.	2
Интегрирование рациональных и тригонометрических функций: 1) Интегрирование рациональных дробей 2) Интегрирование тригонометрических функций.	2
Раздел № 8	
Интегральная сумма. Определенный интеграл: 1) Геометрический и физический смысл 2) Формула Ньютона-Лейбница 3) Основные свойства.	2
Вычисление определенного интеграла: 1) Замена переменной 2) Интегрирование по частям 3) Приложения определенного интеграла.	2
Несобственные интегралы: 1) Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования 2) Интеграл от разрывной функции.	2
Раздел № 9	
Дифференциальные уравнения первого порядка: 1) Частное и общее решения 2) Задача Коши 3) Уравнения с разделяющимися переменными 4) Однородные уравнения.	2
Линейные дифференциальные уравнения: 1) Линейное ДУ 2) Уравнение Бернулли.	2
Дифференциальные уравнения высших порядков: 1) Задача Коши 2) Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами: 1) Решение ОЛДУ методом характеристического уравнения 2) Нахождение частного решения неоднородного уравнения по виду правой части.	2
Раздел № 10	
Функции двух переменных: 1) Область определения 2) Предел и непрерывность 3) Свойства непрерывных функций.	2
Производные и дифференциалы ФНП: 1) Частные производные 2) Полный дифференциал 3) Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
Экстремум функции двух переменных: 1) Основные понятия 2) Необходимое и достаточное условия экстремума.	2

Семестр № 3

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 11	
Элементы математической логики: 1) Высказывания 2) Логические связи 3) Логические эквивалентности 4) Булевы функции. 5) Множества и отношения 6) Способы задания множеств 7) Операции над множествами и их свойства 8) Декартово произведение множеств 9) Бинарные отношения, их свойства.	2
Раздел № 12	
Элементы комбинаторики: 1) Правило умножения и сложения 2) Размещения, перестановки 3) Сочетания.	2
Графы: 1) Определения и способы задания графов 2) Матрица смежности 3) Матрица инцидентности.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 13	
Основные понятия теории вероятностей: 1) Классификация событий 2) Алгебра событий 3) Определение вероятности: статистическое, классическое, геометрическое.	2
Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые испытания: 1) Теорема сложения вероятностей 2) Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	2
Формула полной вероятности и формула Байеса: 1) Формула Бернулли, предельные теоремы в схеме Бернулли.	2
Раздел № 14	
Понятие дискретной случайной величины (дсв): 1) Понятие дсв, примеры. 2) Ряд распределения. Многоугольник распределения 3) Функция распределения и ее свойства.	2
Числовые характеристики. Примеры распределений: 1) Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение 2) Биномиальное, геометрическое и пуассоновское распределения.	2

Семестр № 4

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 15	
Непрерывные случайные величины: 1) Определение. Примеры. 2) Функция распределения 3) Плотность распределения и ее свойства.	2
Числовые характеристики НСВ. Примеры распределений: 1) Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение 2) Равномерное, нормальное и показательное распределения 3) Предельные теоремы теории вероятностей.	2
Раздел № 16	
Выборки и их характеристики: 1) Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения 2) Графическое изображение статистического распределения 3) Числовые характеристики статистического распределения.	2
Элементы теории оценок: 1) Точечные оценки неизвестных параметров 2) Понятие интервальной оценки.	2
Проверка статистических гипотез: 1) Понятие статистической гипотезы 2) Статистический критерий 3) Критерий Пирсона.	2
Раздел № 17	
Основные понятия и определения теории надежности: 1) Понятие надежности строительного объекта. 2) Последовательное соединение элементов. 3) Параллельное соединение элементов. 4) Системы со смешанной структурой.	2
Раздел № 18	
Ряды Фурье 2 π -периодических функций: 1) Периодические функции. Периодические процессы 2) Тригонометрический ряд Фурье. 3) Разложение в ряд Фурье. Теорема Дирихле 4) Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода: 1) Ряд Фурье для функции с периодом $2L$ 2) Представление непериодических функций рядом Фурье.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 1

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 1</i>	
Определители и их свойства: 1) Миноры и алгебраические дополнения 2) Вычисление определителей 3) Свойства определителей.	2
<i>Раздел № 3</i>	
Различные формы уравнения прямой: 1) Различные формы уравнений прямой на плоскости 2) Взаимное расположение прямых.	2

Заезд № 2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 4</i>	
Функции и их характеристики. Предел функции: 1) Определение функции 2) Способы задания 3) Характеристики и свойства функций 4) Определение предела, геометрический смысл 5) Односторонние пределы 6) Свойства пределов.	2
<i>Раздел № 5</i>	
Исследование функций при помощи производных: 1) Теоремы Ролля, Лагранжа 2) Правило Лопиталя вычисления пределов.	2

Заезд № 3

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 7</i>	
Первообразная. Неопределенный интеграл: 1) Определения 2) Свойства неопределенного интеграла 3) Таблица простейших интегралов.	2
<i>Раздел № 8</i>	
Интегральная сумма. Определенный интеграл: 1) Геометрический и физический смысл 2) Формула Ньютона-Лейбница 3) Основные свойства.	2
<i>Раздел № 9</i>	
Дифференциальные уравнения первого порядка: 1) Частное и общее решения 2) Задача Коши 3) Уравнения с разделяющимися переменными 4) Однородные уравнения.	2

Заезд № 4

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<i>Раздел № 11</i>	

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Элементы математической логики: 1) Высказывания 2) Логические связи 3) Логические эквивалентности 4) Булевы функции. 5) Множества и отношения 6) Способы задания множеств 7) Операции над множествами и их свойства 8) Декартово произведение множеств 9) Бинарные отношения, их свойства.	2
Раздел № 12	
Графы: 1) Определения и способы задания графов 2) Матрица смежности 3) Матрица инцидентности.	2

Заезд № 5

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 13	
Основные понятия теории вероятностей: 1) Классификация событий 2) Алгебра событий 3) Определение вероятности: статистическое, классическое, геометрическое.	2

Заезд № 6

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 16	
Выборки и их характеристики: 1) Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения 2) Графическое изображение статистического распределения 3) Числовые характеристики статистического распределения.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5 лет очное

Не предусмотрено.

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 1

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Матричный метод. Ранг матрицы.	2
Исследование систем линейных алгебраических уравнений.	2
Действия над матрицами. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Правило Крамера.	2
Раздел № 2	

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Линейные операции над векторами. Длина вектора, направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов и его приложения.	2
Векторное и смешанное произведения векторов и их приложения.	2
Раздел № 3	
Полярные координаты. Деление отрезка в данном отношении.	2
Уравнения прямой на плоскости.	2
Кривые второго порядка на плоскости и поверхности в пространстве.	2
Общее уравнение прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	2
Раздел № 4	
Предел функции, его свойства. Вычисление пределов.	2
Эквивалентные бесконечно малые функции (бмф). Нахождение пределов с помощью эквивалентных бмф.	2
Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций.	2
Раздел № 5	
Нахождение производных с помощью таблицы производных.	2
Производная сложной, параметрически заданной и неявной функции. Логарифмическое дифференцирование.	2
Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям.	2
Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья.	2
Исследование функций при помощи производных.	2

Семестр № 2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 6	
Действия над комплексными числами.	2
Понятие и представления комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	2
Раздел № 7	
Непосредственное интегрирование.	2
Интегрирование по частям и подстановкой.	2
Интегрирование рациональных дробей.	2
Интегрирование тригонометрических функций.	2
Раздел № 8	
Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	2
Вычисление методом замены переменной и интегрирования по частям.	2
Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2
Раздел № 9	
Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные.	2
Линейные ДУ, уравнение Бернулли.	2
Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2
Раздел № 10	
Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
Экстремум функции двух переменных. Поверхности и линии уровня.	2
Область определения, предел и непрерывность функции двух переменных. Производные и дифференциалы ФНП.	2

Семестр № 3

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 11	
Высказывания. Логические связки. Эквивалентность высказываний. Булевы функции. Способы задания множеств. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения.	2
Раздел № 12	
Сочетания, размещения, перестановки. Решение задач по комбинаторике.	2
Основные понятия теории графов.	2
Раздел № 13	
Алгебра событий. Классическая и геометрическая вероятность. Теорема сложения и умножения вероятностей.	2
Формула полной вероятности, формула Байеса.	2
Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2
Раздел № 14	
Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения, ее свойства.	2
Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное и пуассоновское распределения.	2

Семестр № 4

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 15	
Числовые характеристики НСВ. Равномерное, показательное и нормальное распределения.	2
Непрерывные случайные величины (нсв). Функция распределения нсв. Плотность распределения и ее свойства.	2
Раздел № 16	
Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения.	2
Числовые характеристики статистического распределения. Нахождение точечных оценок. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	2
Проверка статистических гипотез.	2
Раздел № 17	

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Надежность систем с последовательным и параллельным соединением элементов. Надежность систем со смешанной структурой.	2
Раздел № 18	
Разложение в ряд Фурье периодических и непериодических функций.	2
Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Применение рядов Фурье.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 1

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Исследование систем линейных алгебраических уравнений.	2
Раздел № 4	
Эквивалентные бесконечно малые функции (бмф). Нахождение пределов с помощью эквивалентных бмф.	2
Раздел № 5	
Нахождение производных с помощью таблицы производных.	2
Раздел № 6	
Действия над комплексными числами.	2
Раздел № 9	
Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные.	2

Курс № 2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 13	
Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2
Раздел № 14	
Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное и пуассоновское распределения.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5 лет очное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Семестр № 1		
1	Линейная алгебра. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	15

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
2	Векторная алгебра. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
3	Аналитическая геометрия. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	15
4	Введение в математический анализ. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	13
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	16
Семестр № 2		
6	Функции комплексного переменного. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
7	Неопределенный интеграл. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	15
8	Определенный интеграл. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
10	Функции нескольких переменных. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
Семестр № 3		

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
11	Дискретная математика: математическая логика, теория множеств. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	25
12	Дискретная математика: комбинаторика, графы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	25
13	Основы теории вероятностей. Случайные события. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	25
14	Основы теории вероятностей. Дискретные случайные величины. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	28
Семестр № 4		
15	Основы теории вероятностей. Непрерывные случайные величины. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	22
16	Математическая статистика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	18
17	Элементы теории надежности. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	18
18	Гармонический анализ. Выполнение заданий по практическим занятиям. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	18

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 1		
1	<p>Линейная алгебра. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	20
2	<p>Векторная алгебра. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	20
3	<p>Аналитическая геометрия. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	20
4	<p>Введение в математический анализ. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	30
5	<p>Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	20
6	<p>Функции комплексного переменного. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	20

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
7	<p>Неопределенный интеграл. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	30
8	<p>Определенный интеграл. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	20
9	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	32
10	<p>Функции нескольких переменных. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	14
Курс № 2		
11	<p>Дискретная математика: математическая логика, теория множеств. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	30
12	<p>Дискретная математика: комбинаторика, графы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	30

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
13	<p>Основы теории вероятностей. Случайные события.</p> <p>Выполнение заданий по практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов контрольной работы.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	35
14	<p>Основы теории вероятностей. Дискретные случайные величины.</p> <p>Выполнение заданий по практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов контрольной работы.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	35
15	<p>Основы теории вероятностей. Непрерывные случайные величины.</p> <p>Выполнение заданий по практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов контрольной работы.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	30
16	<p>Математическая статистика.</p> <p>Выполнение заданий по практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов контрольной работы.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	30
17	<p>Элементы теории надежности.</p> <p>Выполнение заданий по практическим занятиям.</p> <p>Выполнение разделов контрольной работы.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.</p>	30

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
18	Гармонический анализ. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	31

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)			
	1	2	3	4
УК-1	+	+	+	+
ОПК-1	+	+	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
УК-1	1	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
УК-1	1	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
УК-1	1	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
УК-1	2	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
УК-1	2	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
УК-1	2	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
УК-1	3	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
УК-1	3	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
УК-1	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
УК-1	4	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
УК-1	4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
УК-1	4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	1	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-1	1	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	1	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	2	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-1	2	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	2	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	3	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-1	3	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	4	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-1	4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1	4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Семестр № 1

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Определения определителей второго и третьего порядка.
- 2) Определения минора и алгебраического дополнения элемента определителя.
- 3) Определение матрицы, линейные операции над матрицами, свойства операции умножения матрицы на число и сложения матриц.
- 4) Определения ранга матрицы и элементарных преобразований матрицы.
- 5) Системы линейных алгебраических уравнений (определения совместной и несовместной, определенной и неопределенной системы, эквивалентные системы).
- 6) Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы.
- 7) Линейные операции над векторами. Условие коллинеарности двух векторов.
- 8) Полярные координаты (определение, связь с прямоугольными координатами).
- 9) Деление отрезка в данном отношении.
- 10) Уравнение линии на плоскости. Параметрические уравнения линии. Примеры.
- 11) Общее уравнение прямой линии на плоскости.
- 12) Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
- 13) Эллипс (определение, каноническое уравнение, график).
- 14) Гипербола (определение, каноническое уравнение, асимптоты, график).
- 15) Парабола (определение, вывод уравнения, график).
- 16) Общее уравнение плоскости. Частные случаи.
- 17) Определение предела функции. Односторонние пределы.
- 18) Предел суммы, произведения и частного. Неопределенные выражения.
- 19) Определение непрерывности функции в точке.
- 20) Определение производной функции, геометрический смысл производной.
- 21) Механический смысл производной.

- 22) Производная суммы, произведения и частного.
- 23) Дифференциал функции, его геометрический смысл.
- 24) Уравнение касательной и нормали к кривой.
- 25) Инвариантность формы дифференциала.
- 26) Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Свойства определителей.
- 2) Умножение матриц. Свойства операции умножения матриц.
- 3) Обратная матрица (определение и теорема существования).
- 4) Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
- 5) Метод Крамера.
- 6) Скалярное произведение векторов, его свойства.
- 7) Векторное произведение векторов, его свойства.
- 8) Смешанное произведение векторов и его приложения.
- 9) Уравнение прямой линии на плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
- 10) Каноническое уравнение прямой линии на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 11) Угол между двумя прямыми на плоскости.
- 12) Расстояние от точки до прямой на плоскости.
- 13) Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
- 14) Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
- 15) Каноническое и параметрическое уравнения прямой линии в пространстве. Угол между двумя прямыми.
- 16) Взаимное расположение прямой и плоскости.
- 17) Поверхности второго порядка. Метод сечений (разобрать на одном примере).
- 18) Свойства непрерывных в точке функций.
- 19) Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 20) Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
- 21) Первый замечательный предел и следствия из него.
- 22) Второй замечательный предел и следствия из него.
- 23) Связь между бесконечно малыми функциями (б.м.ф.) и бесконечно большими функциями.
- 24) Теоремы Лагранжа и Ролля, их геометрический смысл.
- 25) Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
- 26) Дифференциалы высших порядков.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Сравнение б.м.ф.
- 2) Нахождение пределов с помощью эквивалентных б.м.ф.
- 3) Исследование функции на непрерывность.
- 4) Нахождение точек разрыва функции.
- 5) Дифференцирование сложной функции.
- 6) Найти производную неявно заданной функции.
- 7) Найти производную функции, заданной параметрически.
- 8) Найти производную показательной-степенной функции.
- 9) Найти уравнение касательной и нормали к заданной кривой.
- 10) Найти дифференциал функции.
- 11) Найти величину скорости прямолинейного движения материальной точки при заданном законе движения.
- 12) Найти величину ускорения прямолинейного движения материальной точки при

заданном законе движения.

- 13) Найти дифференциал второго порядка для заданной функции.
- 14) Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.
- 15) Найти вертикальные асимптоты графика функции.
- 16) Найти наклонные асимптоты графика функции.
- 17) Исследовать функцию на монотонность.
- 18) Найти точки экстремума функции.
- 19) Исследовать функцию на выпуклость и вогнутость.
- 20) Найти точки перегиба графика функции.

Зачет. Семестр № 2

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Понятие комплексного числа.
- 2) Геометрическое изображение комплексных чисел.
- 3) Формы записи комплексных чисел.
- 4) Понятие неопределенного интеграла, таблица основных неопределенных интегралов.
- 5) Свойства неопределенного интеграла.
- 6) Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
- 7) Геометрический смысл определенного интеграла.
- 8) Формула Ньютона-Лейбница.
- 9) Свойства определенного интеграла.
- 10) Дифференциальные уравнения первого порядка: определение, общее решение, общий интеграл.
- 11) Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
- 12) Определение уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
- 13) Определение однородной функции n -го порядка. Примеры однородных функций.
- 14) Однородные дифференциальные уравнения первого порядка: определение, метод решения.
- 15) Линейные дифференциальные уравнения первого порядка: определение, уравнение Бернулли.
- 16) Дифференциальные уравнения высшего порядка: определение, общее решение, общий интеграл.
- 17) Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения, разрешенного относительно старшей производной.
- 18) Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
- 19) Определение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Примеры.
- 20) Линейная зависимость и линейная независимость функций.
- 21) Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
- 22) Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
- 23) Функции двух переменных (определение, ООФ, множество значений функции, примеры).
- 24) Определение предела функции двух переменных.
- 25) Определение непрерывности функции двух переменных в точке.
- 26) Свойства функции, непрерывной в ограниченной замкнутой области.
- 27) Частные производные первого порядка (определение, геометрическое истолкование).
- 28) Полный дифференциал функции, его геометрический смысл.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
- 2) Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
- 3) Метод интегрирования подстановкой (замена переменной) в неопределенном интеграле.
- 4) Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

- 5) Интегрирование подстановкой в определенном интеграле.
- 6) Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 7) Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
- 8) Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл 1 рода).
- 9) Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл 2 рода).
- 10) Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 11) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 12) Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
- 13) Дифференциал функции двух переменных.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Заданное в алгебраической форме комплексное число записать в тригонометрической форме.
- 2) Возведение в степень комплексного числа.
- 3) Извлечение корней из заданных комплексных чисел.
- 4) Метод интегрирования подстановкой (замена переменной) в неопределенном интеграле.
- 5) Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
- 6) Интегрирование подстановкой в определенном интеграле.
- 7) Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 8) Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
- 9) Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл 1 рода).
- 10) Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл 2 рода).
- 11) Найти общее решение данного уравнения с разделяющимися переменными.
- 12) Понизить порядок данного дифференциального уравнения.
- 13) Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 14) По виду правой части линейного дифференциального уравнения найти частное решение уравнения.
- 15) Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
- 16) Нахождение дифференциала функции двух переменных.

Зачет. Семестр № 3

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Понятие высказывания. Истинное, ложное, составное высказывание. Примеры.
- 2) Определения логических операций над высказываниями: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция.
- 3) Определение булевой функции. Примеры.
- 4) Основные законы алгебры высказываний.
- 5) Понятие множества. Способы задания множеств. Примеры.
- 6) Свойства операций над множествами.
- 7) Основные тождества алгебры множеств.
- 8) Понятие неориентированного графа.
- 9) Понятие ориентированного графа.
- 10) Понятие случайного, достоверного и невозможного событий. Примеры.
- 11) Относительная частота события. Статистическая вероятность.
- 12) Сумма и произведение двух событий. Несовместные события. Примеры.
- 13) Теорема сложения вероятностей.
- 14) Аксиомы вероятностей.
- 15) Противоположные события. Примеры.

- 16) Понятие полной группы равновероятных событий. Примеры.
- 17) Классическое определение вероятности.
- 18) Условная вероятность. Независимые события.
- 19) Теорема умножения вероятностей.
- 20) Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
- 21) Определение дискретной случайной величины. Примеры.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Связь между множествами и высказываниями.
- 2) Декартово произведение множеств.
- 3) Определение бинарного отношения. Примеры.
- 4) Свойства бинарных отношений.
- 5) Нахождение размещений и сочетаний.
- 6) Перестановки без повторения и с повторениями.
- 7) Матричный способ задания неориентированных графов.
- 8) Матричный способ задания ориентированных графов.
- 9) Формула полной вероятности.
- 10) Формула Байеса.
- 11) Приближенные формулы в схеме Бернулли (локальная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона).
- 12) Ряд распределения. Многоугольник распределения.
- 13) Плотность распределения вероятностей, ее свойства.
- 14) Понятие функции распределения, ее свойства.
- 15) Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
- 16) Дисперсия случайной величины, ее свойства.
- 17) Среднее квадратическое отклонение.
- 18) Распределение Пуассона, его числовые характеристики.
- 19) Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
- 20) Геометрическое распределение.
- 21) Гипергеометрическое распределение.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Связь между множествами и высказываниями.
- 2) Декартово произведение множеств.
- 3) Определение бинарного отношения. Примеры.
- 4) Свойства бинарных отношений.
- 5) Нахождение размещений и сочетаний.
- 6) Перестановки без повторения и с повторениями.
- 7) Матричный способ задания неориентированных графов.
- 8) Матричный способ задания ориентированных графов.
- 9) Решение задач на классическое определение вероятности.
- 10) Решение задач на применение теорем сложения и умножения вероятностей.
- 11) Решение задач, относящихся к схеме Бернулли.
- 12) Решение задач на применение формулы полной вероятности.
- 13) Решение задач на применение формулы Байеса.
- 14) Найти ряд распределения дискретной случайной величины.
- 15) Найти функцию распределения дискретной случайной величины.

Экзамен. Семестр № 4

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Определение непрерывной случайной величины (СВ). Примеры.
- 2) Функция распределения СВ.
- 3) Плотность распределения СВ, ее связь с функцией распределения.
- 4) Нормальный закон распределения, его плотность распределения, функция распределения, его числовые характеристики.

- 5) Показательное распределение, плотность, функция распределения, его числовые характеристики.
- 6) Равномерное распределение, его функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики.
- 7) Понятие генеральной совокупности и выборки.
- 8) Понятие интервальной оценки числовой характеристики.
- 9) Понятие статистической гипотезы. Примеры. Этапы проверки статистической гипотезы.
- 10) Понятие надежности строительной конструкции.
- 11) Определение системы с последовательным соединением элементов.
- 12) Определение системы с параллельным соединением элементов.
- 13) Что такое резервирование системы?
- 14) Что называется гармоническим анализом?
- 15) Периодические функции и их свойства.
- 16) Гармоническое колебательное движение.
- 17) Что называется тригонометрическим рядом Фурье?
- 18) Теорема Дирихле.
- 19) Ряды Фурье для четных и нечетных функций с периодом 2π .

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Найти числовые характеристики данной непрерывной случайной величины.
- 2) Точечные оценки, их свойства (состоятельность, несмещенность, эффективность).
- 3) Применить критерий согласия Пирсона.
- 4) Соотношение надежностей последовательной системы и ее элементов.
- 5) Соотношение надежностей параллельной системы и ее элементов.
- 6) Надежность каждого пролетного строения моста известна. Найти вероятность отказа моста.
- 7) Найти надежность сложной системы, если надежность каждого элемента известна.
- 8) Свойства периодических функций.
- 9) Нахождение периода функции, заданной графически или аналитически.
- 10) Описать простое гармоническое колебание функцией, если известны амплитуда, частота и начальная фаза колебания.
- 11) Вычисление коэффициентов Фурье данной функции.
- 12) Ряд Фурье как способ периодического продолжения функции.
- 13) Представление непериодических функций рядом Фурье.
- 14) Разложение в ряд Фурье по косинусам заданной на промежутке $(0; \pi)$ функции.
- 15) Разложение в ряд Фурье по синусам заданной на промежутке $(0; \pi)$ функции.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навык":

- 1) Построение дискретного вариационного ряда. Полигон.
- 2) Построение интервального вариационного ряда. Гистограмма.
- 3) Нахождение выборочной функции распределения вероятностей.
- 4) Выборочная плотность распределения вероятностей.
- 5) Статистические характеристики вариационных рядов (среднее арифметическое, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, мода, медиана).
- 6) Нахождение точечных оценок математического ожидания и дисперсии.
- 7) Нахождение интервальной оценки для математического ожидания при известной дисперсии.
- 8) Найти надежность системы с последовательным соединением элементов.
- 9) Найти надежность системы с параллельным соединением элементов.
- 10) Разложение в ряд Фурье 2π - периодических функций.
- 11) Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Иные контрольные материалы для автоматизированной

технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)

Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	1	4, 5	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	1	4, 5	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	1	4, 5	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	2	9, 10	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	2	9, 10	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	2	9, 10	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	3	11, 12, 13, 14	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	3	11, 12, 13, 14	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	3	11, 12, 13, 14	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	4	15, 16, 17, 18	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	4	15, 16, 17, 18	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	УК-1	4	15, 16, 17, 18	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	1	1, 2, 3, 4, 5	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	1	1, 2, 3, 4, 5	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	1	1, 2, 3, 4, 5	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	2	6, 7, 8, 9, 10	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	2	6, 7, 8, 9, 10	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	2	6, 7, 8, 9, 10	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	3	11, 12, 13, 14	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	3	11, 12, 13, 14	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	3	11, 12, 13, 14	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	4	15, 16, 17, 18	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	4	15, 16, 17, 18	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	4	15, 16, 17, 18	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Экзамен (письменно-устный). Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		Выполнение практического задания в аудитории.

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Максимова, О. Д. Математический анализ в примерах и задачах. Предел функции : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07222-8. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт
2	Малугин, В. А. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06964-8. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Данилова, Л.В. Типовые задания для практических занятий по линейной алгебре и аналитической геометрии: учеб.-метод. пособие / Л. В. Данилова, Е. В. Пиневиц; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 28 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
2	Данилова, Л.В. Гармонический анализ: учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова, Н. В. Данилова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 20 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
3	Данилова, Л.В. Практикум по дискретной математике: учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова, Н. В. Данилова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 65 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
4	Данилова, Л.В. Теория надежности: учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова, Н. В. Данилова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 22 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
5	Данилова, Л.В. Методические указания по проведению практических занятий и для самостоятельной работы по математике студентов специальности "Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей" специализации "Мосты": учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 18 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
6	Данилова, Л.В. Лабораторный практикум по математике в Excel: учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова, Н. В. Данилова, Е. В. Пиневиц; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 70 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
7	Данилова, Л.В. Математическое моделирование физических процессов: учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова, Н. В. Данилова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 33 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
8	Данилова, Л.В. Применение рядов Фурье при решении задач математической физики: учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова, Н. В. Данилова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 19 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
9	Данилова, Л.В. Теория вероятностей. Типовые расчеты: учебно-методическое пособие / Л. В. Данилова, Н. В. Данилова, Е. В. Пиневиц; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 36 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
10	Клодина, Т.В. Элементы теории вероятностей: тексты лекций : в 2 ч. Ч. 1. Случайные события / Т. В. Клодина, Н. С. Задорожная; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 71 с.: прил. - Библиогр. : 8 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
11	Клодина, Т.В. Элементы теории вероятностей: тексты лекций : в 2 ч. Ч. 2. Случайные величины / Т. В. Клодина, Н. С. Задорожная; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 72 с.: табл., прил. - Библиогр. : 8 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
12	Клодина, Т.В. Экономико-математические методы и моделирование: учеб. пособие / Т. В. Клодина, Н. С. Задорожная; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 107 с.: ил., табл. - Библиогр. : 9 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
13	Задорожная, Н.С. Математика: учеб.-метод. пособие для практических занятий, лабораторных и самостоятельных работ / Н. С. Задорожная; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 16 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
14	Задорожная, Н.С. Математика: учеб. пособие : в 2 ч.. Ч. 1 / Н. С. Задорожная, Е. О. Лагунова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2019. - 206 с.: ил. - Библиогр.: 6 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/ . Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/ . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	https://urait.ru/ . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
4	http://cmko.rgups.ru/ . Центр мониторинга качества образования РГУПС
5	https://portal.rgups.ru/ . Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umczdt.ru/ . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/ . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://rgups.public.ru/ . Электронная библиотека периодических изданий "public.ru"
9	https://e.lanbook.com/ . Электронно-библиотечная система "Лань"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/ . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/ . КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Microsoft Windows. Операционная система.	И
2	Microsoft Office / Open Office. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):

учебные аудитории для проведения учебных занятий;

помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

Учебная мебель;

Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования).

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.