

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.
«24» июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.12 Математика

Направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль) «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Квалификация выпуск – инженер

Факультет – Агроинженерный

Кафедра математики и физики

Разработчик рабочей программы:

профессор, доктор технических наук, профессор Колпачев Виктор Николаевич

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 25.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 813 от 23 августа 2017 года.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол № 11 от 08 июня 2021 г.)



Заведующий кафедрой _____ **Шацкий В.П.**
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №10 от 24 июня 2021 г.).



Председатель методической комиссии _____ **Костиков О.М.**
подпись

Рецензент рабочей программы технический директор компании ООО «Агро-Лидер» Мищаненко В.А.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины: формирование логического, математического и алгоритмического мышления обучающегося; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать, решать математические и прикладные задачи; формирование у студента базового уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование представления о роли и месте математики в современной системе знаний;
- формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение к решению технических задач по указанному направлению;
- формирование навыков владения основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов;

1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины - основы теории линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.09 «Математика» относится к обязательной части блока «Дисциплин» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования № 813 от 23.08.2017 г. по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

1.5. Взаимосвязь с другим и дисциплинами

Теоретическая механика, физика.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Основные понятия, методы и средства теории матриц и определителей, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, теории комплексных чисел и многочленов, теории пределов и непрерывности функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов и их приложений к математическому анализу функций одной и нескольких переменных.	313	Основные понятия, методы и средства теории матриц и определителей, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, теории комплексных чисел и многочленов, теории пределов и непрерывности функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов и их приложений к математическому анализу функций одной и нескольких переменных.

		У10	Решать системы уравнений методами Крамера, Гаусса, матричным способом; находить скалярное, векторное и смешанное произведение векторов; решать основные задачи на вычисление пределов функций, нахождение точек разрыва функции, их дифференцирование; построения графика функции по результатам их исследования, средствами математического анализа; производить действия с комплексными числами и многочленами; решать основные задачи на вычисление интегралов и нахождение решений дифференциальных уравнений.
		Н10	Навыками нахождения решений систем уравнений с обоснованным выбором метода и модели; навыками решения типовых задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; алгеброй комплексных чисел и действий над многочленами; навыками математического анализа функций на монотонность, выпуклость, нахождение асимптот; навыками решения типовых задач с использованием пределов, производных и дифференциалов для анализа функций с последующим построением их графиков; навыками интегрирования рациональных, дробно-рациональных, тригонометрических функций; навыками вычисления определенных и несобственных интегралов; навыками решения всех типов дифференциальных уравнений 1 и 2 порядков; навыками определения вероятности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры				Всего
	1	2	3	4	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	108/4	144/3	108/3	144/4	504/14
Общая контактная работа*, ч	59	62,5	59	62,5	243
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	60,5	70	60,5	70	261
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	41,25	50,5	41,25	50,5	183,5
лекции	30	34	14	34	112
практические занятия	30	34	30	34	128
лабораторные работы	-	-	-	-	-
групповые консультации	0,5	0,5	0,5	0,5	2
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	52	62	52	62	230
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,25	0,25	0,25	0,25	1
курсовая работа	-	-	-	-	-
курсовой проект	-	-	-	-	-
зачет	-	-	-	-	-
экзамен	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	6,5	9	6,5	9	31
выполнение курсового проекта	-	-	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-	-	-
подготовка к зачету	-	-	-	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75	17,75	17,75	71
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	1	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	180/5	324/9	504/14
Общая контактная работа*, ч	17	34,25	51,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	151	301,75	452,75
Контактная работа** при проведении	17	34,25	51,25

учебных занятий, в т.ч. (часы)			
лекции	8	16	24
практические занятия	10	16	26
лабораторные работы	-	-	-
групповые консультации	-	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	120,5	232	352,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,25	0,25	0,5
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	-	-	-
экзамен	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	26,6	35,45
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	-	-	-
подготовка к экзамену	43,75	56,5	100,25
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Экзамен	Экзамен Экзамен	

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n -го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса. Собственные значения матриц. Основные понятия и определения. Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.

Подраздел 1.2. Векторная алгебра. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейное пространство. Евклидово пространство. Линейные преобразования.

Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Векторное и общее уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку, параллельно заданному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две заданных точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Взаимное положение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданных точки. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Выпуклые множества и их свойства. Кривые и поверхности второго порядка.

Раздел 2. Математический анализ.

Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной. Элементы теории множеств. Топология числовой прямой. Понятие функции одной переменной. Класс элементарных функций. Предел последовательности и его свойства. Предел и непрерывность функции. Односторонние пределы функции. Свойства непрерывных функций. Признаки существования конечного предела. Теоремы о конечных пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной в параметрической форме. Производная обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функции на монотонность и экстремум, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование графика функции на выпуклость и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Формула Тейлора.

Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных. Точечные множества в n -мерном пространстве. Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал, применение в приближенных вычислениях. Производная сложной функции. Производная по направлению и градиент. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод интегрирования по частям. Метод подстановки. Классы интегрируемых функций. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.

Определение определенного интеграла. Интегрируемость функции. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго родов. Приближенные вычисления определенных интегралов.

Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного. Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной. Понятие аналитической функции. Сопряженные гармонические функции.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.

Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли.

Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Геометрическое истолкование. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших по-

рядков. Линейно независимые функции. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского. Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Моделирование колебательных процессов в инженерных системах. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.

Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ.

Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.

Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия разложения периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.

Раздел 4. Теория вероятностей.

Подраздел 4.1. События и вероятность. Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Формулы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.

Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Плотность вероятности и ее свойства. Биномиальный закон распределения; закон Пуассона; равномерный закон распределения; нормальный закон распределения; экспоненциальный закон распределения. Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Многомерные случайные величины

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	18	-	30	52,5
Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	6	-	8	20
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	6	-	10	12,5
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	6	-	12	20

Раздел 2. Математический анализ.	38	-	34	70
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	4	-	4	15
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	-	8	15
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	8	-	4	10
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	12	-	14	15
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	4	-	4	15
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.	22	-	30	62,25
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	8	-	10	15
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	6	-	8	15
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	8	-	12	32,25
Раздел 4. Теория вероятностей.	34	-	34	76,25
Подраздел 4.1. События и вероятность	16	-	16	30
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	18	-	18	46,25

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	4	-	4	98,25
Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	2	-	2	24,5
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	2	-	2	36,5
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	-	-	-	37,25
Раздел 2. Математический анализ.	10	-	10	115,5
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	2	-	2	25
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	-	4	20,5
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	2	-	2	25
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	2	-	2	20

Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	2	-	-	25
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.	6	-	8	121,25
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	2	-	2	45
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	2	-	2	40
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	2	-	4	36,25
Раздел 4. Теория вероятностей.	4	-	4	117,75
Подраздел 4.1. События и вероятность	2	-	2	52,25
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	2	-	2	65,5

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений, их совместность, определенность. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом обратной матрицы и методом Гаусса.	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 7-22. 2.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 7-17. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	20	20
2	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 35-40. 2.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 21-37. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	5	24

3	Линейное пространство. Евклидово пространство. Линейные преобразования. Собственные значения матрицы и собственные векторы.	Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 40-51. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	7,5	14
4	Прямая и плоскость в пространстве	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 60-63. 2.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С.54-57. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	10	25
5	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 64-69. 2.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 65-72. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	10	15,25
Итого по разделу 1			52,5	98,25
6	Основные элементарные функции, их свойства и графики.	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 72-75. 2. Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С.84-86, 88-91. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	7	10

7	Предел последовательности, предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 75-85. 2.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С.93-98. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	-	15
8	Непрерывность функции одной переменной. Непрерывность сложной и обратной функций. Точки разрыва функций и их классификация	1.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 103-110. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549 2.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 85-87.	8	10
9	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функций одной переменной и построение их графиков.	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 111-126. 2.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 126-140. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	15,5	20,5
10	Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Условный экстремум функции нескольких переменных. Градиентный метод. Метод наименьших квадратов. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 179-183. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	7	12

11	Понятие полного дифференциала. Приложение дифференциала к оценке погрешности при вычислениях. Производная по заданному направлению. Градиент. Связь этих понятий.	Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 179-183.	4,5	13
12	Определенный интеграл, его основные свойства. Приложения определенного интеграла.	1.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 211-232. 2.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 126-140. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	5	15
13	Методы приближенного вычисления определенного интеграла.	1.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 211-232. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549 2.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 156-158.	4	5
14	Несобственные интегралы первого и второго родов.	1.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С.216-219. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549 2.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 111-126.	4	5

15	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной. Понятие аналитической функции. Сопряженные гармонические функции.	Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 181-189. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	15	10
Итого по разделу 2			70	115,5
16	Дифференциальные уравнения первого порядка.	1.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 246-252. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549 2.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 188-194.	15	40
17	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 254-258. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	5	15
18	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	1.Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С. 252-253. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549 2.Гриднева И.В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В.Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016, С. 195-203.	14	26,25
19	Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Моделирование колебательных процессов в инженерных системах. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С.262-265. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	18,25	15

20	Гармонический анализ. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. - М.: "ИНФРА-М", 2016, С.390-392. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=539549	10	25
Итого по разделу 3			62,25	121,25
21	Случайные события. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.	1. Гриднева И.В. Теория вероятностей. Учебное пособие. / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2017, С. 5 – 32. 2. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. [электронный ресурс] / Горлач Б. А. — Москва : Лань, 2013, С. 3-35. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4864	20	45
22	Основные законы распределения случайных величин.	1. Гриднева И.В. Теория вероятностей. Учебное пособие. / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2014, С. 65 – 83. 2. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. [электронный ресурс] / Горлач Б. А. — Москва : Лань, 2013, С. 71-101. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4864	20,25	45
23	Закон больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Многомерные случайные величины.	1. Гриднева И.В. Теория вероятностей. Учебное пособие. / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2014, С. 85 – 89. 2. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. [электронный ресурс] / Горлач Б. А. — Москва : Лань, 2013, С. 134-139. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4864	36	27,75
Итого по разделу 4			76,25	117,75

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения ком-
----------------------	-------------	---------------------------

		петенции
Подраздел 1.1. Матрицы и делители. Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-1	313
		У10
		Н10
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	ОПК-1	313
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	ОПК-1	313
		У10
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	ОПК-1	313
		У10
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		313
		У10
		Н10
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	ОПК-1	313
		У10
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	ОПК-1	У10
		Н10
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	ОПК-1	313
		У10
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-1	313
		У10
		Н10
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	ОПК-1	313
		У10
		Н10
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	ОПК-1	313
		У10
		Н10
Подраздел 4.1. События и вероятность	ОПК-1	313
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	ОПК-1	313
Подраздел 5.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез.	ОПК-1	313
		У10
Подраздел 5.2. Однофакторный дисперсионный анализ.	ОПК-1	У10
		Н10
Подраздел 5.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.	ОПК-1	313
		У10
		Н10

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрен.

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР)

Не предусмотрены.

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах

Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах
------------------------------------	---

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки рефератов

Не предусмотрен.

Критерии оценки участия в ролевой игре

Не предусмотрена.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

1 семестр

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.1	Понятие матрицы. Действия над матрицами.	ОПК-1	313
1.2	Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.	ОПК-1	313
1.3	Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса.	ОПК-1	313
1.4	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и формул Крамера.	ОПК-1	313
1.5	Метод Гаусса, его использование для решения и исследования систем на совместность.	ОПК-1	313
1.6	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости и в пространстве.	ОПК-1	313
1.7	Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	313
1.8	Векторное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	313
1.9	Смешанное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	313

1.10	Линейное пространство. Евклидово пространство.	ОПК-1	313
1.11	Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы.	ОПК-1	313
1.12	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	ОПК-1	313
1.13	Уравнения прямой на плоскости (прямая с угловым коэффициентом; пучок прямых; прямая, проходящая через две заданные точки; прямая общего вида).	ОПК-1	313
1.14	Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	ОПК-1	313
1.15	Уравнение плоскости, его исследование.	ОПК-1	313
1.16	Взаимное расположение двух плоскостей.	ОПК-1	313
1.17	Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.	ОПК-1	313
1.18	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	ОПК-1	313
1.19	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).	ОПК-1	313
1.20	Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.	ОПК-1	313
1.21	Предел последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах.	ОПК-1	313
1.22	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	ОПК-1	313
1.23	Понятие неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.	ОПК-1	313
1.24	Различные определения непрерывности функции в точке.	ОПК-1	313
1.25	Точки разрыва функций и их классификация.	ОПК-1	313
1.26	Определение производной, ее геометрический и физический смысл.	ОПК-1	313
1.27	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.	ОПК-1	313
1.28	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.	ОПК-1	313
1.29	Производная сложной функции.	ОПК-1	313
1.30	Производная обратной функции.	ОПК-1	313
1.31	Дифференцирование неявно заданной функции.	ОПК-1	313
1.32	Дифференцирование параметрически заданной функции.	ОПК-1	313
1.33	Понятие дифференциала.	ОПК-1	313
1.34	Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-1	313
1.35	Основные теоремы дифференциального исчисления.	ОПК-1	313
1.36	Исследование функций на монотонность, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	ОПК-1	313,У10
1.37	Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	ОПК-1	313,У10
1.38	Асимптоты графика функции.	ОПК-1	313
1.39	Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.	ОПК-1	313

2 семестр

№	Содержание	Компе-	ИДК
---	------------	--------	-----

		тенция	
2.1	Понятие функции нескольких переменных, ее области определения, линий уровня, графика, предела, непрерывности.	ОПК-1	313
2.2	Частные приращения, частные производные первого порядка, их геометрический смысл.	ОПК-1	313
2.3	Производная по направлению и градиент.	ОПК-1	313
2.4	Понятие частных производных и полных дифференциалов высших порядков.	ОПК-1	313
2.5	Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.	ОПК-1	313
2.6	Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	ОПК-1	313
2.7	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.	ОПК-1	313
2.8	Основные методы интегрирования: метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям.	ОПК-1	313
2.9	Классы интегрируемых функций.	ОПК-1	313
2.10	Определенный интеграл и его основные свойства.	ОПК-1	313
2.11	Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК-1	313
2.12	Интегрирование заменой переменных и по частям в определенных интегралах.	ОПК-1	313
2.13	Геометрические приложения определенного интеграла.	ОПК-1	313
2.14	Механические приложения определенного интеграла	ОПК-1	313
2.15	Несобственные интегралы первого и второго рода.	ОПК-1	313
2.16	Приближенные вычисления определенных интегралов.	ОПК-1	313
2.17	Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.	ОПК-1	313
2.18	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной.	ОПК-1	313
2.19	Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.	ОПК-1	313
3 семестр			
№	Содержание	Компетенция	ИДК
3.1	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	ОПК-1	313
3.2	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	313
3.3	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	313
3.4	Основные понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка.	ОПК-1	313
3.5	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	ОПК-1	313
3.6	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание общего решения в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения.	ОПК-1	313

3.7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного и общего решений для различных стандартных правых частей.	ОПК-1	313
3.8	Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	ОПК-1	313
3.9	Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов.	ОПК-1	313
3.10	Необходимый признак сходимости числового ряда.	ОПК-1	313
3.11	Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами.	ОПК-1	313
3.12	Признак Даламбера.	ОПК-1	313
3.13	Признак Коши.	ОПК-1	313
3.14	Интегральный признак сходимости.	ОПК-1	313
3.15	Знакопередающиеся числовые ряды, признак Лейбница.	ОПК-1	313
3.16	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	ОПК-1	313
3.17	Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля.	ОПК-1	313
3.18	Ряды Тейлора и Маклорена	ОПК-1	313
3.19	Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.	ОПК-1	313
3.20	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия разложения периодической функции в ряд Фурье.	ОПК-1	313
3.21	Ряд Фурье для четных и нечетных функций.	ОПК-1	313
3.22	Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	ОПК-1	313

	4 семестр		
4.1	Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий.	ОПК-1	313
4.2	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.	ОПК-1	313
4.3	Геометрическое определение вероятности.	ОПК-1	313
4.4	Статистическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.	ОПК-1	313
4.5	Теоремы сложения вероятностей.	ОПК-1	313
4.6	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-1	313
4.7	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1	313
4.8	Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.	ОПК-1	313
4.9	Понятие случайной величины. Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	ОПК-1	313
4.10	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Закон распределения вероятностей.	ОПК-1	313
4.11	Функция распределения вероятностей и ее свойства.	ОПК-1	313
4.12	Плотность вероятности и ее свойства.	ОПК-1	313
4.13	Биномиальный закон распределения; равномерный закон распределения	ОПК-1	313
4.14	Нормальный закон распределения; экспоненциальный закон	ОПК-1	313

	распределения.		
4.15	Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева.	ОПК-1	313
4.16	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.	ОПК-1	313
4.17	Многомерные случайные величины.	ОПК-1	313

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ с помощью формул Крамера.	ОПК-1	У10
2	Найти угол А в треугольнике с вершинами А(-2,1), В(0,6), С(4,-1).	ОПК-1	У10
3	Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы: $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$	ОПК-1	У10
4	Найти площадь треугольника с вершинами А(2,-3,5), В(0,3,6), С(2,2,1), используя векторное произведение.	ОПК-1	Н10
5	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}$.	ОПК-1	У10
6	Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ методом Гаусса.	ОПК-1	У10
7	Найти производную функции $y = (4^{\arcsin 2x} + \operatorname{tg}^3 x)^4$.	ОПК-1	У10
8	Найти $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4x - 12}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.	ОПК-1	Н10
9	Найти производную функции $y = 4xe^{\frac{(x+\operatorname{tg} x)^2}{2}}$.	ОПК-1	У10
10	Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{\operatorname{tg} x}}}$.	ОПК-1	У10

11	Найти предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.	ОПК-1	У10
12	Найти интеграл $\int \frac{x dx}{(x-2)(3x+4)}$.	ОПК-1	У10
13	Найти частные производные первого порядка от функции $z = \ln(\sin^2 x + \operatorname{tg} y + 5)$.	ОПК-1	З13
14	Найти интеграл $\int \frac{dx}{2x^2 - 5x + 6}$.	ОПК-1	З13
15	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 / 2$; $y = 4 - x$.	ОПК-1	З13
16	Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x$.	ОПК-1	Н10
17	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями: $x + y - 2 = 0$; $x = 0$; $y = 0$.	ОПК-1	Н10
18	Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y' + y = 8e^{3x}$.	ОПК-1	Н10
19	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x - x^2$; $y = -x$.	ОПК-1	Н10
20	Найти интеграл $\int \frac{2x-3}{x^2+6x+10} dx$.	ОПК-1	Н10
21	Исследовать на экстремум функцию $z = 3x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x + 4y + 2$.	ОПК-1	Н10
22	Найти градиент функции $z = \sqrt{5x^2 + y^3x^4}$ в точке $A(-1; 2)$.	ОПК-1	У10
23	Решить дифференциальное уравнение $y' + xy = -x^3$.	ОПК-1	У10
24	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$.	ОПК-1	У10
25	Найти интеграл $\int (2x - 4) \sin 6x dx$.	ОПК-1	У10
26	Решить дифференциальное уравнение $y'' + 2y' + 5y = 4e^{-x}$.	ОПК-1	У10
27	Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \pi]$.	ОПК-1	У10
28	Вычислить частные производные функции $z = \ln(\sin^3 x + \operatorname{ctg} y + 5)$.	ОПК-1	У10
29	Найти радиус сходимости степенного ряда и определить тип	ОПК-1	У10

	сходимости на концах интервала сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n} x^n$.												
30	Найти интеграл $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1+5x^3}}$	ОПК-1	У10										
31	Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + 5xy + 15y^2 - 5x + 4y + 2$.	ОПК-1	Н10										
32	Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x - y \sin x = 0$.	ОПК-1	Н10										
33	В коробке 5 белых и 10 черных шаров. Наугад вынимается 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них белый.	ОПК-1	У10										
34	Найти параметр a и математическое ожидание случайной величины, для которой $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ ax^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$	ОПК-1	Н10										
35	Непрерывная случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[3;8]$. Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.	ОПК-1	У10										
36	Найти математическое ожидание случайной величины, для которой $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$	ОПК-1	У10										
37	Для дискретной случайной величины <table border="1"><tr><td>X</td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td>p</td><td>0.1</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.4</td></tr></table> найти дисперсию двумя способами.	X	8	4	6	5	p	0.1	0.3	0.2	0.4	ОПК-1	У10
X	8	4	6	5									
p	0.1	0.3	0.2	0.4									
38	Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с параметром $\lambda=7$. Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.	ОПК-1	Н10										
39	Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $a=10$ и $\sigma=2$. Найти диапазон изменения случайной величины.	ОПК-1	Н10										
40	Найти параметр a и $M(X)$ по известной плотности вероятности случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} a(x^2 + 2x), & \text{если } 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{если } x \notin [0,1]. \end{cases}$	ОПК-1	Н10										
41	В первом ящике 2 белых и 8 черных шаров, во втором 3 бе-	ОПК-1	313										

	лых и 5 черных. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что вынули один белый и один черный.		
42	Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины с параметрами $M(X) = -4$, $D(X) = 4$ от математического ожидания на величину, не превышающую 5.	ОПК-1	313

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен.

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрен.

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

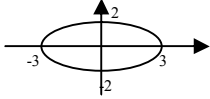
Не предусмотрен.

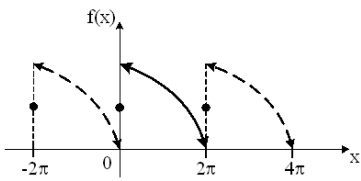
5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

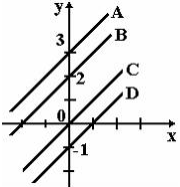
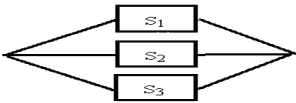
Не предусмотрен.

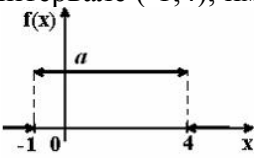
5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия		
1	Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$ при $\alpha = 0$ равен...	ОПК-1	Н10
2	Определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен...	ОПК-1	Н10
3	Матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & -\lambda & 1 \\ 1 & & 1 \end{pmatrix}$ вырождена при λ , равном...	ОПК-1	Н10
4	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C=A \cdot B$ имеет вид...	ОПК-1	Н10
5	Собственные значения линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, могут быть найдены по формуле...	ОПК-1	Н10
6	Вектор $X = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ является собственным вектором матрицы A , соответствующим собственному значению $\lambda = 4$. Тогда произведение $A \cdot X$ равно...	ОПК-1	Н10

7	Нормальный вектор плоскости $6x - 7y - 10z - 2 = 0$ имеет координаты...	ОПК-1	У10
8	Расстояние от точки $A(0, 3, -5)$ до плоскости $2x + 3y + 6z = 0$ равно...	ОПК-1	У10
9	Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$, то длина ее мнимой полуоси равна	ОПК-1	У10
10	Среди прямых $l_1: x + 3y - 5 = 0$, $l_2: 2x + 6y - 3 = 0$, $l_3: 2x - 6y - 3 = 0$, $l_4: -2x + 6y - 5 = 0$ параллельными являются..	ОПК-1	У10
11	Уравнение кривой, изображенной на рисунке  имеет вид...	ОПК-1	У10
12	Прямая $\frac{x-1}{a} = \frac{y+4}{2} = \frac{z}{3}$ параллельна плоскости $x - 3y + 5z = 0$ при a равном....	ОПК-1	У10
13	Полярные координаты точки $A(1, 6)$ имеют вид...	ОПК-1	У10
14	Норма вектора $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ в пространстве R^3 равна...	ОПК-1	У10
15	Даны векторы $\vec{a} = (1; 0; 2)$ и $\vec{b} = (2; 3; -1)$, тогда их скалярное произведение равно...	ОПК-1	Н10
16	Даны векторы $\vec{a} = (8; 4; 1)$ и $\vec{b} = (2; -2; 1)$, тогда их векторное произведение имеет вид...	ОПК-1	Н10
18	При каких значениях α и β векторное произведение векторов $\vec{a} = \{4; \alpha; 6\}$ и $\vec{b} = \{2; 1; \beta\}$ равно нулю	ОПК-1	Н10
19	Площадь треугольника ABC , где $A(1, 2)$, $B(4, 3)$, $C(-1, 2)$ равна...	ОПК-1	Н10
Раздел 2. Математический анализ			
20	Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$?	ОПК-1	Н10
21	Последовательность задана рекуррентным соотношением $a_{n+1} = a_n \cdot a_{n-1}$; $a_1 = -2$, $a_2 = 1$. Тогда четвертый член этой последовательности a_4 равен...	ОПК-1	Н10
22	Дана функция $y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$. Тогда ее областью значений является множество...	ОПК-1	Н10
23	Производная произведения $x^4 \sin x$ равна...	ОПК-1	Н10
24	Производная второго порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид...	ОПК-1	Н10
25	Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$, где $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки при $t = 7$ равна...	ОПК-1	Н10
26	Дан радиус-вектор движущейся в пространстве точки $\vec{R}(t) = t^3 \cdot \vec{i} + t^2 \cdot \vec{j} + t \cdot \vec{k}$, тогда вектор ускорения в момент времени $t = 1$ имеет вид...	ОПК-1	Н10
27	Частная производная функции $z = x^4 \cos^2 y$ по переменной y	ОПК-1	У10

	в точке		
28	Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+10}{x+2}$ имеет вид...	ОПК-1	У10
29	Значение интеграла $\int_0^1 (e^x - 1)e^x dx$ равно...	ОПК-1	У10
30	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ равно...	ОПК-1	У10
31	Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$ точками разрыва являются...	ОПК-1	У10
32	Частное $\frac{z}{\bar{z}}$ от деления двух комплексно сопряженных чисел, где $z = 1 - i$, равно...	ОПК-1	У10
33	Если $z_1 = 1 - i$, $z_2 = 2 + i$, то $z_1 \cdot z_2$ равно...	ОПК-1	У10
34	Значение функции $f(z) = z^2 + i$ в точке $z_0 = 1 - i$ равно...	ОПК-1	У10
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды			
35	График функции $f(x)$ при $x \in [0; 2\pi]$ и его периодическое продолжение заданы на рисунке.  Тогда ряд Фурье для этой функции имеет вид...	ОПК-1	У10
36	Дана функция $f(x) = x^3$, $x \in [-\pi; \pi]$. Тогда коэффициент a_5 разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен...	ОПК-1	У10
37	Сумма числового ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{5}\right)^n$ равна...	ОПК-1	У10
38	Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид...	ОПК-1	У10
39	Если $f(x) = x^3 - 1$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x - 1)$ равен...	ОПК-1	У10
40	Дано дифференциальное уравнение $y' = y^2 - x$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид...	ОПК-1	У10
41	Дано дифференциальное уравнение $xy' = y$ при $y(1) = 1$. Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид...	ОПК-1	У10

			
42	Если $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x}$, удовлетворяющее условию $y(1) = 1$, тогда $y(2)$ равно...	ОПК-1	У10
43	Общее решение дифференциального уравнения $y''' = x + 2$ имеет вид...	ОПК-1	Н10
44	Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 0$, тогда его общее решение имеет вид...	ОПК-1	Н10
45	Частному решению неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция...	ОПК-1	Н10
Раздел 4. Теория вероятностей			
46	Вероятность достоверного события равна...	ОПК-1	313
47	Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...	ОПК-1	313
48	Бросают две монеты. Событие А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются...	ОПК-1	313
49	Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...	ОПК-1	313
50	Вероятность появления события А в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...	ОПК-1	У10
51	Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,01. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей будет в промежутке от 20 до 100, следует использовать формулу...	ОПК-1	У10
52	В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он синий, равна...	ОПК-1	У10
53	С первого станка на сборку поступает 40%, со второго 60% всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка 1% бракованных, со второго 2% бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна...	ОПК-1	У10
54	Устройство представляет собой параллельное соединение элементов S_1, S_2, S_3:  Каждый из них может выйти из строя с вероятностью p. Функционирование системы нарушается, если все они выйдут из строя. Тогда вероятность правильной работы устрой-	ОПК-1	У10

	ства равна...												
55	Пусть X дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей: <table><tr><td>X</td><td>-1</td><td>3</td></tr><tr><td>p</td><td>0,4</td><td>0,6</td></tr></table> Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...	X	-1	3	p	0,4	0,6	ОПК-1	У10				
X	-1	3											
p	0,4	0,6											
56	Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: <table><tr><td>X</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>p</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,4</td></tr></table> Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 4X - 2$ равно...	X	-2	-1	0	3	p	0,1	0,3	0,2	0,4	ОПК-1	У10
X	-2	-1	0	3									
p	0,1	0,3	0,2	0,4									
57	График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределенной равномерно в интервале $(-1;4)$, имеет вид:  Тогда значение a равно...	ОПК-1	У10										
58	Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{50}}$. Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна...	ОПК-1	У10										
59	Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...	ОПК-1	У10										

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определение матрицы.	ОПК-1	313
2	Свойства определителей.	ОПК-1	313
3	Обратная матрица. Ранг матрицы.	ОПК-1	313
4	Формулы Крамера.	ОПК-1	313
5	Вектор. Операции над векторами в геометрической форме.	ОПК-1	313
6	Скалярное произведение векторов.	ОПК-1	313
7	Векторное произведение векторов.	ОПК-1	313
8	Смешанное произведение векторов.	ОПК-1	313
9	Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.	ОПК-1	313
10	Эллипс.	ОПК-1	313
11	Окружность.	ОПК-1	313
12	Основные теоремы о пределах.	ОПК-1	313
13	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	ОПК-1	313

14	Первый замечательный предел.	ОПК-1	313
15	Определение непрерывности функции в точке.	ОПК-1	313
16	Точки разрыва функций и их классификация.	ОПК-1	313
18	Определение производной, ее геометрический и физический смысл.	ОПК-1	313
19	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.	ОПК-1	313
20	Дифференциал функции.	ОПК-1	313
21	Основные теоремы дифференциального исчисления.	ОПК-1	313
22	Определение функции нескольких переменных	ОПК-1	313
23	Производная по направлению.	ОПК-1	313
24	Градиент функции.	ОПК-1	313
25	Таблица основных неопределенных интегралов.	ОПК-1	313
26	Основные методы интегрирования.	ОПК-1	313
27	Классы интегрируемых функций.	ОПК-1	313
28	Основные свойства определенного интеграла.	ОПК-1	313
29	Задача Коши, условия существования и единственности ее решения.	ОПК-1	313
30	Основные свойства сходящихся числовых рядов.	ОПК-1	313
31	Необходимый признак сходимости числового ряда.	ОПК-1	313
32	Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами.	ОПК-1	313
33	Признак Даламбера.	ОПК-1	313
34	Признак Коши.	ОПК-1	313
35	Интегральный признак сходимости.	ОПК-1	313
36	Признак Лейбница.	ОПК-1	313
37	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье.	ОПК-1	313
38	Понятие события, классификация событий.	ОПК-1	313
39	Классическое определение вероятности.	ОПК-1	313
40	Геометрическое определение вероятности.	ОПК-1	313
41	Статистическое определение вероятности.	ОПК-1	313
42	Теоремы сложения вероятностей.	ОПК-1	313
43	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-1	313
44	Формула полной вероятности.	ОПК-1	313
45	Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	ОПК-1	313
46	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	ОПК-1	313
47	Равномерный закон распределения	ОПК-1	313
48	Нормальный закон распределения;	ОПК-1	313

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ с помощью формул Крамера.	ОПК-1	У10

2	Найти угол A в треугольнике с вершинами A(-2,1), B(0,6), C(4,-1).	ОПК-1	У10
3	Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы: $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$	ОПК-1	У10
4	Найти производную функции $y = \left(4^{\arcsin 2x} + \operatorname{tg}^3 x\right)^4$.	ОПК-1	У10
5	Найти площадь треугольника с вершинами A(2,-3,5), B(0,3,6), C(2,2,1), используя векторное произведение.	ОПК-1	Н10
6	Найти $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4x - 12}{\sqrt{1 - 4x - 3}}$.	ОПК-1	Н10
7	Найти производную функции $y = 4xe^{\frac{(x+\operatorname{tg} x)^2}{2}}$.	ОПК-1	Н10
8	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}$.	ОПК-1	У10
9	Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ методом Гаусса.	ОПК-1	Н10
10	Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{\operatorname{tg} x}}}$.	ОПК-1	У10
11	Найти предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x - 3}}$.	ОПК-1	У10
12	Решить дифференциальное уравнение $y'' + 6y' + 9y = 10 \sin x$.	ОПК-1	У10
13	Найти интеграл $\int \frac{x dx}{(x-2)(3x+4)}$.	ОПК-1	У10
14	Найти частные производные первого порядка от функции $z = \sin(\cos^3 x - \operatorname{tg} y)$.	ОПК-1	У10
15	В коробке 5 белых и 10 черных шаров. Наугад вынимается 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них белый.	ОПК-1	У10
16	Найти параметр a и математическое ожидание случайной	ОПК-1	Н10

	величины, для которой $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ ax^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 4. \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$												
18	Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \pi]$.	ОПК-1	Н10										
19	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$.	ОПК-1	Н10										
20	Найти радиус сходимости степенного ряда и определить тип сходимости на концах интервала сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n} x^n$.	ОПК-1	У10										
21	Проверить необходимое условие сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{4n + 2}$.	ОПК-1	У10										
22	Непрерывная случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[3;8]$. Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.	ОПК-1	У10										
23	Найти решение дифференциального уравнения $y' = x^3 + y^2 - e^x$, $y(0) = 1$, в виде степенного ряда (ограничиться тремя ненулевыми членами ряда).	ОПК-1	У10										
24	Найти математическое ожидание случайной величины, для которой $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$	ОПК-1	У10										
25	Для дискретной случайной величины <table border="1"><tr><td>X</td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td>p</td><td>0.1</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.4</td></tr></table> найти дисперсию двумя способами.	X	8	4	6	5	p	0.1	0.3	0.2	0.4	ОПК-1	У10
X	8	4	6	5									
p	0.1	0.3	0.2	0.4									
26	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n + 2}{3^n}$.	ОПК-1	Н10										
27	Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с параметром $\lambda = 7$. Составить функцию	ОПК-1	Н10										

	распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.		
28	Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $\sigma=10$ и $\sigma=2$. Найти диапазон изменения случайной величины.	ОПК-1	Н10
29	Найти параметр a и $M(X)$ по известной плотности вероятности случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} a(x^2 + 2x), & \text{если } 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{если } x \notin [0,1]. \end{cases}$	ОПК-1	Н10
30	В первом ящике 2 белых и 8 черных шаров, во втором 3 белых и 5 черных. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что вынули один белый и один черный.	ОПК-1	313
31	Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины с параметрами $M(X) = -4$, $D(X) = 4$ от математического ожидания на величину, не превышающую 5.	ОПК-1	313
32	Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Определить вид интервальной оценки.	ОПК-1	313

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ
Не предусмотрены.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы
Не предусмотрена.

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1 Основные понятия, методы и средства теории матриц и определителей, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, теории комплексных чисел и многочленов, теории пределов и непрерывности функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов и их приложений к математическому анализу функций одной и нескольких переменных.					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену		
313	Основные понятия, методы и средства теории матриц и определителей, векторной алгебры, аналитиче-	1.1-1.39 2.1-2.19 3.1-3.22	1-11		

	ской геометрии на плоскости и в пространстве, теории комплексных чисел и многочленов, теории пределов и непрерывности функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов и их приложений к математическому анализу функций одной и нескольких переменных.	4.1-4.17			
У10	Решать системы уравнений методами Крамера, Гаусса, матричным способом; находить скалярное, векторное и смешанное произведение векторов; решать основные задачи на вычисление пределов функций, нахождение точек разрыва функции, их дифференцирование; построения графика функции по результатам их исследования, средствами математического анализа; производить действия с комплексными числами и многочленами; решать основные задачи на вычисление интегралов и нахождение решений дифференциальных уравнений.		12-22		
Н10	Навыками нахождения решений систем уравнений с обоснованным выбором метода и модели; навыками решения типовых задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; алгеброй комплексных чисел и действий над многочленами; навыками математического анализа функций на монотонность, выпуклость, нахождение асимптот; навыками решения типовых задач с использованием пределов, производных и дифференциалов для анализа функций с последующим построением их графиков; навыками интегрирования рациональных, дробно-рациональных, тригонометрических функций; навыками вычисления определенных и несобственных интегралов; навыками решения всех типов дифференциальных уравнений 1 и 2 порядков; навыками определения вероятности.		4-9; 23-29 33-42		

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Основные понятия, методы и средства теории матриц и определителей, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, теории комплексных чисел и многочленов, теории пределов и непрерывности функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов и их приложений к математическому анализу функций одной и нескольких переменных.				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
313	Основные понятия, методы и средства теории матриц и определителей, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, теории комплексных чисел и многочленов, теории пределов и непрерывности функций, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов и их приложений к математическому анализу функций одной и нескольких переменных.	46-49; 60-65	1-55.	30-34
У10	Решать системы уравнений методами Крамера, Гаусса, матричным способом; находить скалярное, векторное и смешанное произведение векторов; решать основные задачи на вычисление пределов функций, нахождение точек разрыва функции, их дифференцирование; построения графика функции по результатам их исследования, средствами математического анализа; производить действия с комплексными числами и многочленами; решать основные задачи на вычисление интегралов и нахождение решений дифференциальных уравнений.	7-14; 27-42; 50-59		1-4; 8; 10-15; 20-25; 34-37
Н10	Навыками нахождения решений систем уравнений с обоснованным выбором метода и модели; навыками решения типовых задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; алгеброй комплексных чисел и действий над многочленами; навыками математического анализа функций на монотонность, выпуклость, нахождение асимптот; навыками решения типовых задач с использованием пределов, производных и дифференциалов для анализа функций с последующим построением их графиков;	1-6; 15-26; 43-45; 66-75		5; 7; 9; 16-19; 26-29; 30-34; 38-41

	навыками интегрирования рациональных, дробно-рациональных, тригонометрических функций; навыками вычисления определенных и несобственных интегралов; навыками решения всех типов дифференциальных уравнений 1 и 2 порядков; навыками определения вероятности.			
--	--	--	--	--

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Шацкий В.П. Высшая математика в агроинженерии: учебное пособие/ В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л. И. Федулова// Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020, 308 с.	Учебное	Основная
2	Гриднева И. В. Математика. Ч. 1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 213 с. [ЦИТ 15204] [ПТ]	Учебное	Основная
3	Шипачев В. С. Высшая математика [электронный ресурс] : Учебник / В. С. Шипачев .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 479 с.	Учебное	Дополнительная
4	Теория вероятностей: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлениям подготовки: 35.03.06 (110800.62) - "Агроинженерия"; 23.03.03 (190600.62) - "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / И. В. Гриднева [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 122 с. [ЦИТ 10445] [ПТ]	Учебное	Дополнительная
5	Гриднева И. В. Прикладная математика: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 (110800.62) - "Агроинженерия" / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015(2014) - 110 с. [ЦИТ 11322] [ПТ]	Учебное	Основная
6	Математика [Электронный ресурс]. Ч. 1: методи-	Методическое	

	ческие указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]		
7	Математика [Электронный ресурс]. Ч. 2: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлению 35.03.06 Агроинженерия / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [П	Методическое	
8	Математика. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлениям : 35.03.06 Агроинженерия и 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : Л. И. Федулова, И. В. Гриднева, В. П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	Методическое	
9	Математика [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Ч. 1 <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151230.pdf >.	Методическое	
10	Математика. Теория вероятностей : методические указания для выполнения лабораторных работ для обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства [Электронный ресурс] / Н. А. Селезнева // Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. Н. Колпачева, Н. А. Селезнева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1359 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151978.pdf	Методическое	
11	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
3	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

№ уч. corp.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
3	109	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:
3	218	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного,	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные по-

		семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	собия:
3	219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
3	321	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
3	315	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:
3	318	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:
1	153	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Комплект учебной мебели, лабораторное оборудование (указать перечень основного лабораторного оборудования)
1	138	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

7.1.2. Для самостоятельной работы

№ уч. corp.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
3	219	Учебная аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер

			/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
3	321	Учебная аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)
3	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Теоретическая механика	Математики и физики	Шацкий В.П.

Физика	Математики и физики	Шацкий В.П.
--------	---------------------	-------------

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Шацкий В.П., зав. кафедрой мате- матики и физики 	15.06.2022	Нет Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	Скорректированы: п.3, 3.1.; п. 7.1, табл. 7.1.1, табл. 7.1.2; п. 7.2, табл. 7.2.1.
Шишкина Л.А., И.о. зав. кафедрой математики и физи- ки	19.06.2023	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет
Шишкина Л.А., Зав. кафедрой ма- тематики и физики	17.06.2024	Нет Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет
Шишкина Л.А., Зав. кафедрой ма- тематики и физики	17.06.2025	Нет Рабочая программа актуализирована для 2025-2026 учебного года	нет