

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» мая 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.12 Математика

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) **«Технические системы в агробизнесе»**

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра математики и физики

Разработчик рабочей программы:

доцент, кандидат технических наук, доцент Федулова Людмила Ивановна

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 813 от 23 августа 2017 года.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол №9 от 18 мая 2026 г.)

заведующий кафедрой



Л.А. Шишкина

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №9 от 20 мая 2026 г.).

Председатель методической комиссии



Костиков О.М.

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 обучающихся 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 в области агроинженерии;
- формирование навыков владения основными математическими методами построения математических моделей практических ситуаций с дальнейшим их решением (аналитически или с применением вычислительной техники на основе прикладных программ) с целью принятия оптимальных решений.

1.3. Предмет дисциплины

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

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.12 «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 другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.12 Математика связана со следующими дисциплинами учебного плана:

- Б1.О.13. Физика
- Б1.О.22. Теоретическая механика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	З1	Основные положения математики
		У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в области агроинженерии
		Н1	Решения типовых математических задач

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры			Всего
	1	2	3	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	108/3	108/3	108/3	324/9
Общая контактная работа*, ч	54,75	66,75	42,75	164,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	53,25	41,25	65,25	159,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	54	66	42	162
лекции	28	34	14	76
практические занятия, всего	26	32	28	86
из них в форме практической подготовки	-	-	-	-
лабораторные работы, всего	-	-	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	35,5	23,5	47,5	106,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,75	0,75	0,75	2,25
групповые консультации	0,5	0,5	0,5	1,5
курсовая работа	-	-	-	-
курсовой проект	-	-	-	-
зачет	-	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-
экзамен	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	17,75	17,75	17,75	53,25
выполнение курсового проекта	-	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-	-
подготовка к зачету	-	-	-	-
подготовка к зачету с оценкой	-	-	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75	17,75	53,25
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен Экзамен Экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	1	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	216/6	108/3	324/9
Общая контактная работа*, ч	20,5	12,75	33,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	195,5	95,25	290,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	20	12	32
лекции	12	6	18
практические занятия	8	6	14
из них в форме практической подготовки	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	160	77,5	237,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,5	0,75	1,25
групповые консультации	-	0,5	0,5
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-
экзамен	0,5	0,25	0,75
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	35,5	17,75	53,25
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	-	-	-
подготовка к зачету с оценкой	-	-	-
подготовка к экзамену	35,5	17,75	53,25
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Экзамен Экзамен	Экзамен	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 ис-

пользование 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 в 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 опре-

деленного 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 порядков. 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. Знакопередающиеся 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	14	-	14	30
Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	6	-	6	10
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	3	-	3	10
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	5	-	5	10
Раздел 2. Математический анализ.	36	-	32	36
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	4	-	4	10
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	-	8	12
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	6	-	6	4
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	12	-	10	6
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	4	-	4	4
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.	18	-	22	20
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	6	-	6	4
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	6	-	6	6
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	6	-	10	10
Раздел 4. Теория вероятностей.	8	-	18	20,5
Подраздел 4.1. События и вероятность	4	-	8	10
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	4	-	10	10,5
Всего	76	-	86	106,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2		2	40
Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	2		2	12
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	-		-	12
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	-		-	16
Раздел 2. Математический анализ.	6		8	100
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	-		-	20
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2		4	20
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	2		2	20
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	2		2	20
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	-		-	20
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.	4		6	50
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	1		2	16
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	1		2	18
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	2		2	16
Раздел 4. Теория вероятностей.	4		4	47,5
Подраздел 4.1. События и вероятность	2		2	16
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	4		4	31,5
Всего	16		20	237,5

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. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf >. 2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 7-17. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	10	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
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. Высшая математика в агроинженерии : учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский гос. аграрный ун-т ; [под ред. В.П. Шацкого] .— Воронеж : Воронежский гос. аграрный ун-т, 2020, С. 28-33. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >. 2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 21-37. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	5	6
3	Линейное пространство. Евклидово пространство. Линейные преобразования. Собственные значения матрицы и собственные векторы.	Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. – М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 40-51. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	5	8
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. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf >. 2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 54-57. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	5	8
5	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.	1. Высшая математика в агроинженерии : учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский ГАУ [под ред. В.П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020. – С. 53-57. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >.	5	6

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
		2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 65-72. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360		
Итого по разделу 1			30	40
6	Основные элементарные функции, их свойства и графики.	1. Высшая математика в агроинженерии: учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гріднева, Л.И. Федулова; Воронежский ГАУ; [под ред. В. П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020, С. 60-63. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >. 2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 84-86, 88-91. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	2	10
7	Предел последовательности, предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	1. Гріднева И.В. Математика. Ч.1: учебное пособие для студентов очной формы обучения агроинженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / И.В. Гріднева, Л.И. Федулова, А.Е. Попов. - Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. С. 75-85. <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf >. 2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 93-98. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	2	10
8	Непрерывность функции одной переменной. Непрерывность сложной и обратной функций. Точки разрыва функций и их классификация	1. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 103-110. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360 .	4	10

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
		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.		
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. <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf >. 2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 126-140. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	4	10
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.	Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 179-183. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	4	10
11	Понятие полного дифференциала. Приложение дифференциала к оценке погрешности при вычислениях. Производная по заданному направлению. Градиент. Связь этих понятий.	1. Высшая математика в агроинженерии: учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский гос. аграрный ун-т ; [под ред. В.П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский гос. аграрный ун-т, 2020, С. 144-148. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >.	4	10

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
		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. 179-183. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf >		
12	Определенный интеграл, его основные свойства. Приложения определенного интеграла.	1. Высшая математика в агроинженерии: учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В. П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский гос. аграрный ун-т; [под ред. В.П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский гос. аграрный ун-т, 2020, С. 123-135. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >. 2. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. – М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 126-140. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	4	10
13	Методы приближенного вычисления определенного интеграла.	1. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 211-232. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360 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	10
14	Несобственные интегралы первого и второго родов.	1. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 216-219. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	4	10

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
		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. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf >.		
15	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной. Понятие аналитической функции. Сопряженные гармонические функции.	1. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 181-189. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	4	10
Итого по разделу 2			36	100
16	Дифференциальные уравнения первого порядка.	1. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 246-252. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360 2. Высшая математика в агроинженерии: учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский государственный аграрный университет; [под ред. В. П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020, С. 157-167. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >.	4	10
17	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 254-258. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	4	10
18	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 252-253. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360	4	10

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
		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.— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf >.		
19	Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Моделирование колебательных процессов в инженерных системах. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	1. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 262-265. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360 2. Высшая математика в агроинженерии : учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В. П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский гос. аграрный ун-т; [под ред. В.П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский гос. аграрный ун-т, 2020, С. 179-181. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >.	4	10
20	Гармонический анализ. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	1. Математика: Учебное пособие. [Электронный ресурс]. Данилов Ю.М. [и др.]. - М.: "ИНФРА-М", 2022. – С. 390-392. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=399360 2. Высшая математика в агроинженерии : учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В. П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский государственный аграрный университет ; [под ред. В. П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020, С. 212-216. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >.	4	10
Итого по разделу 3			20	50

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое Обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
21	Случайные события. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.	1. Высшая математика в агроинженерии : учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В. П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский государственный аграрный университет; [под ред. В.П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020, С. 218-237. – <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >. 2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - С. 3-35. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/211082	8	16
22	Основные законы распределения случайных величин.	1. Высшая математика в агроинженерии : учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / В. П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова; Воронежский государственный аграрный университет ; [под ред. В. П. Шацкого]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020, С. 255-269. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf >. 2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - С. 71-101. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/211082	6	16
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. [Электронный ресурс]. Учебное пособие. / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2020, С. 85-89. 2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - С. 134-139. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/211082 .	6,5	15,5
Итого по разделу 4			20,5	47,5
Всего			106,5	237,5

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	ОПК-1	З1
		Н1
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	ОПК-1	З1
		У1
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	ОПК-1	З1
		У1
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		З1
		У1
		Н1
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	ОПК-1	З1
		У1
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	ОПК-1	У1
		Н1
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	ОПК-1	З1
		У1
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	ОПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	ОПК-1	З1
		У1
		Н1
Подраздел 4.1. События и вероятность	ОПК-1	З1
		У1
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	ОПК-1	З1
		У1

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 зачтено	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

Не предусмотрен.

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 предусмотрены.

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

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1 семестр			
1	Понятие матрицы. Действия над матрицами.	ОПК-1	31
2	Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.	ОПК-1	31
3	Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса.	ОПК-1	31
4	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и формул Крамера.	ОПК-1	31
5	Метод Гаусса, его использование для решения и исследования систем на совместность.	ОПК-1	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
6	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости и в пространстве.	ОПК-1	31
7	Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	31
8	Векторное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	31
9	Смешанное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	31
10	Линейное пространство. Евклидово пространство.	ОПК-1	31
11	Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы.	ОПК-1	31
12	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	ОПК-1	31
13	Уравнения прямой на плоскости (прямая с угловым коэффициентом; пучок прямых; прямая, проходящая через две заданные точки; прямая общего вида).	ОПК-1	31
14	Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	ОПК-1	31
15	Уравнение плоскости, его исследование.	ОПК-1	31
16	Взаимное расположение двух плоскостей.	ОПК-1	31
18	Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.	ОПК-1	31
19	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	ОПК-1	31
20	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).	ОПК-1	31
21	Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.	ОПК-1	31
22	Предел последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах.	ОПК-1	31
23	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	ОПК-1	31
24	Понятие неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.	ОПК-1	31
25	Различные определения непрерывности функции в точке.	ОПК-1	31
26	Точки разрыва функций и их классификация.	ОПК-1	31
27	Определение производной, ее геометрический и физический смысл.	ОПК-1	31
28	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.	ОПК-1	31
29	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.	ОПК-1	31
30	Производная сложной функции.	ОПК-1	31
31	Производная обратной функции.	ОПК-1	31
32	Дифференцирование неявно заданной функции.	ОПК-1	31
33	Дифференцирование функции, заданной параметрически	ОПК-1	31
34	Понятие дифференциала.	ОПК-1	31
35	Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-1	31
36	Основные теоремы дифференциального исчисления.	ОПК-1	31
37	Исследование функций на монотонность, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	ОПК-1	31
38	Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	ОПК-1	31
39	Асимптоты графика функции.	ОПК-1	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
40	Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.	ОПК-1	31
2 семестр			
1	Понятие функции нескольких переменных, ее области определения, линий уровня, графика, предела, непрерывности.	ОПК-1	31
2	Частные приращения, частные производные первого порядка, их геометрический смысл.	ОПК-1	31
3	Производная по направлению.	ОПК-1	31
4	Градиент функции.		
5	Понятие частных производных и полных дифференциалов высших порядков.	ОПК-1	31
6	Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.	ОПК-1	31
7	Градиентный метод нахождения экстремума функции двух переменных.	ОПК-1	31
8	Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	ОПК-1	31
9	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.	ОПК-1	31
10	Основные методы интегрирования: метод разложения, замена переменной.	ОПК-1	31
11	Основные методы интегрирования: интегрирование по частям.	ОПК-1	31
12	Способы интегрирования тригонометрических функций.	ОПК-1	31
13	Классы интегрируемых функций.	ОПК-1	31
14	Определенный интеграл и его основные свойства.	ОПК-1	31
15	Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК-1	31
16	Интегрирование заменой переменных и по частям в определенных интегралах.	ОПК-1	31
17	Геометрические приложения определенного интеграла.	ОПК-1	31
18	Механические приложения определенного интеграла	ОПК-1	31
19	Несобственные интегралы первого рода.	ОПК-1	31
20	Несобственные интегралы второго рода.	ОПК-1	31
21	Приближенные вычисления определенных интегралов.	ОПК-1	
22	Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Действия над комплексными числами.	ОПК-1	31
23	Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.	ОПК-1	31
24	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной.	ОПК-1	31
25	Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.	ОПК-1	31
26	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	ОПК-1	31
27	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
28	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	31
29	Основные понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка.	ОПК-1	31
30	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	ОПК-1	31
31	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание общего решения в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения.	ОПК-1	31
32	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного и общего решений для различных стандартных правых частей.	ОПК-1	31
33	Моделирование колебательных процессов в инженерных системах.	ОПК-1	31
34	Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	ОПК-1	31
3 семестр			
1	Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	ОПК-1	31
2	Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов.	ОПК-1	31
3	Необходимый признак сходимости числового ряда.	ОПК-1	31
4	Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами.	ОПК-1	31
5	Признак Даламбера.	ОПК-1	31
6	Признак Коши.	ОПК-1	31
7	Интегральный признак сходимости.	ОПК-1	31
8	Знакопередающиеся числовые ряды, признак Лейбница.	ОПК-1	31
9	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	ОПК-1	31
10	Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля.	ОПК-1	31
11	Ряды Тейлора и Маклорена	ОПК-1	31
12	Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.	ОПК-1	31
13	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия разложения периодической функции в ряд Фурье.	ОПК-1	31
14	Ряд Фурье для четных и нечетных функций.	ОПК-1	31
15	Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	ОПК-1	31
16	Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий.	ОПК-1	31
17	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.	ОПК-1	31
18	Геометрическое определение вероятности.	ОПК-1	31
19	Статистическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.	ОПК-1	31
20	Теоремы сложения вероятностей.	ОПК-1	31
21	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-1	31
22	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1	31
23	Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.	ОПК-1	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
24	Понятие случайной величины. Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	ОПК-1	31
25	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Закон распределения вероятностей.	ОПК-1	31
26	Функция распределения вероятностей и ее свойства.	ОПК-1	31
27	Плотность вероятности и ее свойства.	ОПК-1	31
28	Биномиальный закон распределения; равномерный закон распределения	ОПК-1	31
29	Нормальный закон распределения; экспоненциальный закон распределения.	ОПК-1	31
30	Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева.	ОПК-1	31
31	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.	ОПК-1	31
32	Многомерные случайные величины.	ОПК-1	31

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1 семестр			
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	У1
2	Найти площадь треугольника с вершинами А(3,3,-1), В(2,0,6), С(-4,2,1), используя векторное произведение.	ОПК-1	Н1
3	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}.$	ОПК-1	Н1
4	Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ методом Гаусса.	ОПК-1	У1
5	Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{tgx}}}.$	ОПК-1	У1
6	Найти предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}.$	ОПК-1	У1

7	Найти дифференциал функции $y = \frac{1}{2}x \cdot e^{-x^2 + \sin^3 x}$	ОПК-1	У1
8	Найти скалярное произведение векторов A(4,0,5), B(0,3,1), C(-5,2,1)	ОПК-1	Н1
9	Записать уравнение окружности с центром в точке O(2;-3) и радиусом R=5.	ОПК-1	У1
10	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^2 - x}$.	ОПК-1	У1
11	Найти производную функции $y = \operatorname{ctg} 8x \cdot e^{4x+2}$.	ОПК-1	У1
12	Найти угол В в треугольнике с вершинами A(3,1), B(-4,0), C(4,-1).	ОПК-1	
13	Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{\operatorname{tg} x}}}$.	ОПК-1	У1
14	Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x \cdot \sin 6x}{\operatorname{tg} 2x}$	ОПК-1	У1
15	Даны векторы $\vec{a} = (1; 0; 2)$ и $\vec{b} = (2; 3; -1)$, найти их модули.	ОПК-1	Н1
16	Найти производную третьего порядка от функции $y = e^{3x}$.	ОПК-1	У1
17	Найти производную функции $y = (4^{\sin 2x} + \operatorname{ctg}^3 x)^5$.	ОПК-1	У1
18	Найти уравнение стороны АВ в треугольнике с вершинами A(5,1), B(-4,0), C(4,-1).	ОПК-1	
19	Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{\operatorname{tg} x}}}$.	ОПК-1	У1
20	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, найти $C = A \cdot B$	ОПК-1	Н1
2 семестр			
1	Найти частные производные первого порядка от функции $z = \ln(\sin^2 x + \operatorname{tg} y + 5)$.	ОПК-1	У1
2	Найти интеграл $\int \frac{dx}{2x^2 - 5x + 6}$.	ОПК-1	Н1
3	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 / 2$; $y = 4 - x$.	ОПК-1	Н1
4	Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x$.	ОПК-1	У1
5	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх фигуры, ограниченной линиями: $x + y - 2 = 0$; $x = 0$; $y = 0$.	ОПК-1	Н1
6	Решить дифференциальное уравнение $y'' - 2y' + y = 8e^{3x}$.	ОПК-1	Н1

7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x - x^2$; $y = -x$.	ОПК-1	Н1										
8	Найти интеграл $\int \frac{2x - 3}{x^2 + 6x + 10} dx$.	ОПК-1	Н1										
9	Исследовать на экстремум функцию $z = 3x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x + 4y + 2$.	ОПК-1	У1										
10	Найти градиент функции $z = \sqrt{5x^2 + y^3x^4}$ в точке $A(-1; 2)$.	ОПК-1	У1										
11	Решить дифференциальное уравнение $y' + xy = -x^3$.	ОПК-1	Н1										
12	Вычислить частные производные первого порядка от функции $z = \sin(\cos^3 x - tgy)$.	ОПК-1	У1										
13	Найти интеграл $\int (2x - 4) \sin 6x dx$.	ОПК-1	Н1										
14	Решить дифференциальное уравнение $y'' + 2y' + 5y = 4e^{-x}$.	ОПК-1	Н1										
15	Найти частное решение уравнения $y' = \frac{y}{x}$, удовлетворяющее условию $y(1)=1$.	ОПК-1	Н1										
16	Вычислить частные производные функции $z = \ln(\sin^3 x + ctgy + 5)$.	ОПК-1	У1										
17	Найти полный дифференциал для функции $y = 2xsiny - lnx$.	ОПК-1	У1										
18	Найти интеграл $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 + 5x^3}}$	ОПК-1	Н1										
19	Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + 5xy + 15y^2 - 5x + 4y + 2$.	ОПК-1	У1										
20	Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x - y \sin x = 0$.	ОПК-1	Н1										
3 семестр													
1	Проверить необходимое условие сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{4n + 2}$.	ОПК-1	У1										
2	В первом ящике 7 белых и 8 красных шаров, во втором 5 белых и 5 красных. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что вынули один белый и один черный.	ОПК-1	Н1										
3	Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины с параметрами $M(X) = -4$, $D(X) = 4$ от математического ожидания на величину, не превышающую 3.	ОПК-1	Н1										
4	Для дискретной случайной величины <table><tr><td>X</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>p</td><td>0.5</td><td>0.2</td><td>0.1</td><td>0.2</td></tr></table>	X	1	3	5	7	p	0.5	0.2	0.1	0.2	ОПК-1	Н1
X	1	3	5	7									
p	0.5	0.2	0.1	0.2									

	найти дисперсию двумя способами.												
5	Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $\sigma=5$ и $\sigma=3$. Найти диапазон изменения случайной величины.	ОПК-1	Н1										
6	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3^n}$.	ОПК-1	У1										
7	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	Н1										
8	Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с параметром $\lambda=0,3$. Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.	ОПК-1	У1										
9	Для дискретной случайной величины, заданной своим законом распределения найти числовые характеристики. <table><tr><td>X</td><td>-2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>p</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.1</td></tr></table>	X	-2	3	4	5	p	0.2	0.3	0.4	0.1	ОПК-1	Н1
X	-2	3	4	5									
p	0.2	0.3	0.4	0.1									
10	Разложить в ряд Фурье периодическую функцию, заданную на отрезке $[-\pi;\pi]$ равенством $y = \pi x$	ОПК-1	У1										
11	В ящике 20 деталей, 4 из которых нестандартные. Случайным образом вынимается 3 детали. Какова вероятность того, что хотя бы одна из них нестандартная.	ОПК-1	Н1										
12	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$.	ОПК-1	У1										
13	Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков.	ОПК-1	Н1										
14	Техническое устройство (ТУ) состоит из пяти одинаковых элементов, независимо работающих друг от друга. Вероятность отказа каждого элемента за время T равна 0,3. Найти вероятность того, что за время T откажут: а) три элемента; б) не менее трех элементов; в) менее трех элементов.	ОПК-1	У1										
15	Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \pi]$.	ОПК-1	У1										
16	Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее, выиграть две партии из четырех или три партии из шести?	ОПК-1	У1										
17	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	У1										

18	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	Н1
19	Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,5 соответственно. Найти вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком.	ОПК-1	Н1
20	Непрерывная случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[3;8]$. Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.	ОПК-1	У1

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)

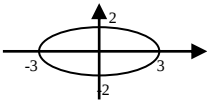
Не предусмотрен.

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

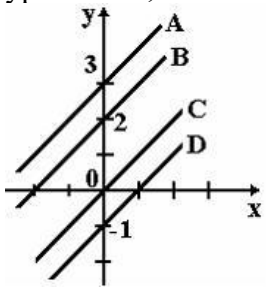
№	Содержание	Компетенция	ИДК
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия			
1.	Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$ при $\alpha = 0$ равен...	1) 0,5 3) 1 2) 0 4) -2	ОПК-1 31 У1
2.	Определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен...	1) -1 3) 5 2) 1 4) -5	ОПК-1 31 У1
3.	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...	1) $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$, 2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$, 3) $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$, 4) $\begin{pmatrix} 1 & 8 \end{pmatrix}$	ОПК-1 31 У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
4.	Длина вектора $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ равна...	1) -5 2) 14 3) 25 4) 5	ОПК-1 31 У1
5.	Даны векторы $\vec{a} = (1; 0; 2)$ и $\vec{b} = (2; 3; -1)$, тогда их скалярное произведение равно...	1) 3 2) 5 3) 0 4) 7	ОПК-1 31 У1
6.	Даны векторы $\vec{a} = (8; 4; 1)$ и $\vec{b} = (2; -2; 1)$, тогда их векторное произведение имеет вид...	1) $16\vec{i} - 8\vec{j} + \vec{k}$ 3) $-6\vec{i} + 6\vec{j} + 24\vec{k}$ 2) $2\vec{i} - 6\vec{j} - 24\vec{k}$ 4) $6\vec{i} - 6\vec{j} - 24\vec{k}$	ОПК-1 31 У1
7.	При каких значениях α и β векторное произведение векторов $\vec{a} = \{4; \alpha; 6\}$ и $\vec{b} = \{2; 1; \beta\}$ равно нулю?	1) $\alpha = 2, \beta = 4$ 3) $\alpha = 2, \beta = 1$ 2) $\alpha = 2, \beta = 1/3$ 4) $\alpha = 2, \beta = 3$	ОПК-1 31 Н1
8.	Площадь треугольника ABC , где $A(1, 2), B(4, 3), C(-1, 2)$ равна...	1) 1 2) 10 3) 8 4) -2	ОПК-1 31 У1
9.	Решением системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x - 7y = 1; \\ x - 4y = 2 \end{cases}$ является ...	1) $x = -10, y = -3$ 2) $x = -3, y = -10$ 3) $x = 10, y = -3$ 4) $x = -10, y = 3$	ОПК-1 31 У1
10.	Формулы вида $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$ для решения системы линейных уравнений через определители называются формулами...	1) Треугольников 2) Крамера 3) Гаусса 4) Лапласа	ОПК-1 31
11.	Дана система линейных уравнений $\begin{cases} x + 7y = 3; \\ -x + ay = 5. \end{cases}$ Система не имеет решений при $a = \dots$	1) -7 2) -1/7 3) 1/7 4) 7	ОПК-1 31 У1
12.	Определитель основной матрицы системы линейных уравнений $\begin{cases} -2y + 6 = 0; \\ -y - 2z + 3 = 0; \\ 2x + 4y = 1 \end{cases}$ равен...	1) 10 2) 8 3) 76 4) 80	ОПК-1 31 У1
13.	Даны точки $A(2; -1), B(10; 5), C(10; -1)$. Определить длину отрезка AC	1) 14 2) 10 3) 6 4) 8	ОПК-1 31 У1
14.	Нормальный вектор плоскости $6x - 7y - 10z - 2 = 0$ имеет координаты...	1) $(6; -7; -10)$ 2) $(-7; -10; -2)$ 3) $(6; -10; -2)$ 4) $(-6; 7; 10)$	ОПК-1 31 У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
15.	Расстояние от точки $A(0, 3, -5)$ до плоскости $2x + 3y + 6z = 0$ равно...	1) 21 3) 21/49 2) 7 4) 3	ОПК-1 31 У1
16.	Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях $l_1: 2x + y - 3z + 4 = 0$ $l_3: x + y - 2 = 0$ $l_2: -x + 8y - 5z = 0$ $l_4: 2x + y + z - 4 = 0$	1) (0,0,0) 2) (1,1,0) 3) (1,1,1) 4) (-2,0,0).	ОПК-1 31 У1
17.	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..	1) l_1 и l_2 , 2) l_2 и l_3 , 3) l_3 и l_4 , 4) l_1 и l_3	ОПК-1 31 У1
18.	Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$, то длина ее мнимой полуоси равна	1) 3 3) 9 2) 16 4) 4	ОПК-1 31 У1
19.	Уравнение кривой, изображенной на рисунке  имеет вид...	1) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ 2) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ 3) $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1$ 4) $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{3} = 1$	ОПК-1 31 У1
20.	Прямая $\frac{x-1}{a} = \frac{y+4}{2} = \frac{z}{3}$ параллельна плоскости $x - 3y + 5z = 0$ при a равном....	1) 9 3) -9 2) 1 4) -21	ОПК-1 31 У1
Раздел 2. Математический анализ			
21.	Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$?	1) $\frac{x}{x-2}$, 2) $\frac{x-2}{x}$, 3) $\cos(x-2)$, 4) $\sin(x-2)$	ОПК-1 31 Н1
22.	Дана функция $y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$. Тогда ее областью значений является множество...	1) $[-5; +\infty)$ 2) $(-\infty; -1] \cup [2; +\infty)$ 3) $(\sqrt{6} + 5; +\infty)$ 4) $[5; +\infty)$	ОПК-1 31
23.	Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$ точками разрыва являются...	1) $x = -2$ 3) $x = 0$ 2) $x = 1$ 4) $x = -1$	ОПК-1 31 У1

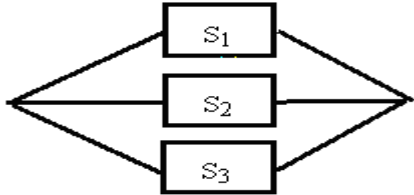
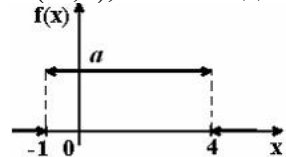
№	Содержание	Компетенция	ИДК
24.	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ равно...	1) 0 2) 1/4 3) 1 4) 3/4	ОПК-1 31 Н1
25.	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ равно...	1) 0 2) 4 3) ∞ 4) 2	ОПК-1 31 Н1
26.	Значение предела $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 + x - 6}$ равно...	1) 0,2 2) 0,4 3) 0,3 4) 0,5	ОПК-1 31 Н1
27.	Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 2}{2x^2 + x + 8}$ равно...	1) 2,5 2) 1 3) 0 4) ∞	ОПК-1 31 Н1
28.	Установите соответствия между функциями и их производными e^{3x} $y = \sin(5x+1)$ $y = \arctg(x^2)$	1) $\frac{2x}{1+x^4}$ 2) $5\cos(5x+1)$ 3) $3e^{3x}$	ОПК-1 31 Н1
29.	Производная произведения $x^4 \sin x$ равна...	1) $4x^3 \cos x$ 2) $x^3(4\sin x + x \cos x)$ 3) $x^3(\sin x + x \cos x)$ 4) $x^3(4\sin x - x \cos x)$	ОПК-1 31 Н1
30.	Производная второго порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид...	1) $-\frac{1}{x^2}$ 2) $-\frac{1}{3x^2}$ 3) $\frac{1}{x^2}$ 4) $\frac{3}{x}$	ОПК-1 31 Н1
31.	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...	1) 11 2) 9 3) 13 4) 75	ОПК-1 31 Н1
32.	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...	1) $2\vec{i} + 2\vec{j}$ 2) $6\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ 3) $6\vec{i} + 2\vec{j}$ 4) $\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$	ОПК-1 31 У1
33.	Найти производную функции $y = x^3 \ln 3x$	1) $3x^2 \ln 3x + x^2$ 2) x^2 3) $3x^2$ 4) $9x^2 \ln x + 3x^3$	ОПК-1 31 Н1
34.	Найти производную функции $y = e^{x^2+1}$	1) $-2xe^{x^2+1}$ 2) e^{x^2+1}	ОПК-1 31 Н1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	3) xe^{x^2+1} 4) $2xe^{x^2+1}$		
35.	Значение производной функции $y = \frac{10x+1}{e^{3x}}$ в точке $x=0$ равно...	1) 13 3) 7 2) 9 4) 10	ОПК-1 31 Н1
36.	Производная второго порядка функции $y = \sin 2x$ равна...	1) $-4\sin 2x$ 2) $8\sin x$ 3) $4\sin 2x$ 4) $-8\sin x$	ОПК-1 31 Н1
37.	Найти точку максимума функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 72x + 7$	1) $x=-4$ 3) $x=-3$ 2) $x=3$ 4) $x=4$	ОПК-1 31 Н1
38.	Что определяется выражением $z'_x \cos \alpha + z'_y \cos \beta$?	1) Условный экстремум 2) Градиент 3) Частный дифференциал 4) Производная по направлению	ОПК-1 31
39.	Частная производная второго порядка z''_{xy} функции $z = x^2 y^3$ равна...	1) $4y^3$ 2) $2xy^3 + 3x^2 y^2$ 3) $2xy^2$ 4) $6xy^2$	ОПК-1 31 У1
40.	Точкой экстремума функции $z = 9x^2 + y^2 + 18x - 4y + 7$ является точка...	1) $M(2; -4)$ 2) $M(1; -2)$ 3) $M(-2; 4)$ 4) $M(-1; 2)$	ОПК-1 31 У1
41.	Найти критическую точку функции $z = 2x^2 - 2xy + 3y^2 - 18x - 16y + 7$	1) $M(2; 5)$ 3) $M(3; 7)$ 2) $M(3; 5)$ 4) $M(7; 5)$	ОПК-1 31 У1
42.	Частная производная функции $z = x^4 \cos^2 y$ по переменной y в точке $M\left(1; \frac{\pi}{2}\right)$ равна...	1) 0 2) 4 3) -1 4) 1	ОПК-1 31 У1
43.	Множество первообразных функций $f(x) = e^{3x}$ имеет вид...	1) $-\frac{1}{3}e^{3x} + C$ 2) $e^{3x} + C$ 3) $\frac{1}{3}e^{3x} + C$ 4) $3e^{3x} + C$	ОПК-1 31 Н1
44.	Неопределенный интеграл $\int \sin(5x+3)dx$ равен...	1) $-\cos(5x+3) + C$ 2) $-\cos(5x^2/2+3x) + C$ 3) $-1/5\cos(5x+3) + C$ 4) $-1/5\cos(5x^2/2+3x) + C$	ОПК-1 31 Н1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
45.	Определенный интеграл $\int_1^5 (3x^2 + 2)dx$ равен...	1) 118 3) 123 2) 132 4) 138	ОПК-1 31 Н1
46.	Определенный интеграл $\int_1^e \frac{\ln^3 x}{x} dx$ равен...	1) 1 3) 1/3 2) 1/4 4) 4/3	ОПК-1 31 Н1
47.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 2x$, осью Ox и прямой $x=3$	1) 12 3) 14 2) 15 4) 18	ОПК-1 31 Н1
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды			
48.	Сходящимися являются несобственные интегралы...	1) $\int_1^{+\infty} x^{-2} dx$ 2) $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{2}} dx$ 3) $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{4}} dx$ 4) $\int_1^{+\infty} x^{-4} dx$	ОПК-1 31 Н1
49.	Дано дифференциальное уравнение $y' = y^2 - x$ при $y(0) = 1$. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид	1) $1 + x + \frac{x^2}{2}$ 3) $1 + x + \frac{x^5}{6}$ 2) $1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6}$ 4) $-1 + x + \frac{x^2}{2}$	ОПК-1 31 Н1
50.	Дано дифференциальное уравнение $xy' = y$ при $y(1) = 1$. Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид... 	1) D 3) C 2) A 4) B	ОПК-1 31 Н1
51.	Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями 1-го порядка являются...	1) $x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$ 2) $y^2 \frac{dy}{dx} + x = 0$ 3) $2x \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$ 4) $x \frac{d^2 y}{dx^2} + yx \frac{dy}{dx} + y = 3$	ОПК-1 31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
52.	Если $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x}$, удовлетворяющее условию $y(1) = 1$, тогда $y(2)$ равно...	ОПК-1	31 Н1
53.	Общее решение дифференциального уравнения $y''' = x + 2$ имеет вид...	ОПК-1	31 Н1
54.	Частному решению неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция...	ОПК-1	31 У1
55.	Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 0$, тогда его общее решение имеет вид...	ОПК-1	31 Н1
56.	Если $z_1 = 1 - i$, $z_2 = 2 + i$, то $z_1 \cdot z_2$ равно...	ОПК-1	31 У1
57.	Дана функция $f(x) = x^3, x \in [-\pi; \pi]$. Тогда коэффициент a_5 разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен...	ОПК-1	31 Н1
Раздел 4. Теория вероятностей			
58.	Вероятность достоверного события равна...	ОПК-1	31
59.	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	31 У1
60.	Бросают две монеты. Событие А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются...	ОПК-1	31 У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК
61.	Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...	ОПК-1	31 У1
62.	Вероятность появления события А в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...	ОПК-1	31 У1
63.	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...	ОПК-1	31 У1
64.	А, В, С – попарно независимые события. Их вероятности: $p(A) = 0,4$; $p(B) = 0,8$; $p(C) = 0,3$. Укажите соответствие между событиями и их вероятностями: 1. $A \cdot B$ 2. $A \cdot C$ 3. $B \cdot C$ 4. $A \cdot B \cdot C$	ОПК-1	31 У1
65.	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	31 У1
66.	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	31 У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК										
67.	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 выходят из строя. Тогда вероятность правильной работы устройства равна...	1) $(1 - p)^3$ 2) $1 - 3p$ 3) $1 - p^3$ 4) p^3	ОПК-1 31 У1										
68.	По какой формуле вычисляется математическое ожидание дискретной случайной величины X, заданной рядом распределения?	1) $M(X) = p_1 + p_2 + \dots p_n$ 2) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$ 3) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ 4) $M(X) = x_1 + x_2 + \dots x_n$	ОПК-1 31										
69.	Пусть X дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей: <table border="1"><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	1) 2,2 2) 2 3) 1,4 4) 1	ОПК-1 31 У1				
X	-1	3											
p	0,4	0,6											
70.	Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: <table border="1"><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	1) -0,2 2) 0,3 3) -0,4 4) 0,8	ОПК-1 31 У1
X	-2	-1	0	3									
p	0,1	0,3	0,2	0,4									
71.	График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределенной равномерно в интервале $(-1;4)$, имеет вид:  Тогда значение a равно...	1) 0,20 2) 1 3) 0,25 4) 0,33	ОПК-1 31 У1										

№	Содержание	Компетенция	ИДК
72.	Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения вероятностей $F(x)$. Тогда значение C равно... $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ Cx - 4, & 2 < x \leq 2,5, \\ 1, & x > 2,5. \end{cases}$	ОПК-1	31 У1
73.	По какой формуле определяется плотность распределения $f(x)$ случайной величины X , распределенной по показательному закону, при $x \geq 0$?	ОПК-1	31 У1
74.	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	31 У1
75.	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	31 У1

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определение матрицы.	ОПК-1	31
2	Свойства определителей.	ОПК-1	31
3	Обратная матрица. Ранг матрицы.	ОПК-1	31
4	Формулы Крамера.	ОПК-1	31
5	Вектор. Операции над векторами в геометрической форме.	ОПК-1	31
6	Скалярное произведение векторов.	ОПК-1	31
7	Векторное произведение векторов.	ОПК-1	31
8	Смешанное произведение векторов.	ОПК-1	31
9	Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.	ОПК-1	31
10	Эллипс.	ОПК-1	31
11	Окружность.	ОПК-1	31
12	Основные теоремы о пределах.	ОПК-1	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
13	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	ОПК-1	31
14	Первый замечательный предел.	ОПК-1	31
15	Определение непрерывности функции в точке.	ОПК-1	31
16	Точки разрыва функций и их классификация.	ОПК-1	31
18	Определение производной, ее геометрический и физический смысл.	ОПК-1	31
19	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.	ОПК-1	31
20	Дифференциал функции.	ОПК-1	31
21	Основные теоремы дифференциального исчисления.	ОПК-1	31
22	Определение функции нескольких переменных	ОПК-1	31
23	Производная по направлению.	ОПК-1	31
24	Градиент функции.	ОПК-1	31
25	Таблица основных неопределенных интегралов.	ОПК-1	31
26	Основные методы интегрирования.	ОПК-1	31
27	Классы интегрируемых функций.	ОПК-1	31
28	Основные свойства определенного интеграла.	ОПК-1	31
29	Задача Коши, условия существования и единственности ее решения.	ОПК-1	31
30	Основные свойства сходящихся числовых рядов.	ОПК-1	31
31	Необходимый признак сходимости числового ряда.	ОПК-1	31
32	Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами.	ОПК-1	31
33	Признак Даламбера.	ОПК-1	31
34	Признак Коши.	ОПК-1	31
35	Интегральный признак сходимости.	ОПК-1	31
36	Признак Лейбница.	ОПК-1	31
37	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье.	ОПК-1	31
38	Понятие события, классификация событий.	ОПК-1	31
39	Классическое определение вероятности.	ОПК-1	31
40	Геометрическое определение вероятности.	ОПК-1	31
41	Статистическое определение вероятности.	ОПК-1	31
42	Теоремы сложения вероятностей.	ОПК-1	31
43	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-1	31
44	Формула полной вероятности.	ОПК-1	31
45	Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	ОПК-1	31
46	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	ОПК-1	31
47	Равномерный закон распределения	ОПК-1	31
48	Нормальный закон распределения;	ОПК-1	31

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	31 У1
2	Найти угол А в треугольнике с вершинами А(-2,1), В(0,6), С(4,-1).	ОПК-1	31 У1
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	31 У1
4	Найти производную функции $y = \left(4^{\arcsin 2x} + \operatorname{tg}^3 x\right)^4$.	ОПК-1	31 У1
5	Найти площадь треугольника с вершинами А(2,-3,5), В(0,3,6), С(2,2,1), используя векторное произведение.	ОПК-1	31 У1
6	Найти $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4x - 12}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.	ОПК-1	31 Н1
7	Найти производную функции $y = 4xe^{\frac{(x+\operatorname{tg} x)^2}{2}}$.	ОПК-1	31 Н1
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	31 У1
9	Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ методом Гаусса.	ОПК-1	31 Н1
10	Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{\operatorname{tg} x}}}$.	ОПК-1	31 У1
11	Найти предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.	ОПК-1	31 У1
12	Решить дифференциальное уравнение $y'' + 6y' + 9y = 10 \sin x$.	ОПК-1	31 Н1
13	Найти интеграл $\int \frac{x dx}{(x-2)(3x+4)}$.	ОПК-1	31 У1

№	Содержание	Компетенция	ИДК										
14	Найти частные производные первого порядка от функции $z = \sin(\cos^3 x - \operatorname{tg} y)$.	ОПК-1	31 У1										
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	31 Н1										
16	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	31 У1										
18	Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \pi]$.	ОПК-1	31 Н1										
19	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$.	ОПК-1	31 Н1										
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	31 Н1										
21	Проверить необходимое условие сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{4n + 2}$.	ОПК-1	31 Н1										
22	Непрерывная случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[3;8]$. Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.	ОПК-1	31 У1										
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	31 Н1										
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	31 У1										
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>	X	8	4	6	5	P	0.1	0.3	0.2	0.4	ОПК-1	31 У1
X	8	4	6	5									
P	0.1	0.3	0.2	0.4									

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	найти дисперсию двумя способами.		
26	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3^n}$.	ОПК-1	З1 Н1
27	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	З1 У1
28	Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $a=10$ и $\sigma=2$. Найти диапазон изменения случайной величины.	ОПК-1	З1 У1
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	З1 У1
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	З1 У1
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	З1 У1

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

Не предусмотрены.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены.

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	Основные положения математики.	1 сем.: 1-40; 2 сем.: 1-34; 3 сем.: 1-32		-	-
У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в области агроинженерии		1 сем.: 1; 4-7; 9-11; 13; 14; 16; 17; 19; 2 сем.: 1; 4; 9; 10; 12; 16; 17; 19; 3 сем.: 1; 6; 8; 10; 12; 14-17; 20.	-	-
Н1	Решения типовых математических задач.		1 сем.: 2; 3; 8; 12; 15; 18; 20; 2 сем.: 3; 5-8; 11; 13-15; 18; 20; 3 сем.: 2-5; 7; 9; 11; 13; 18; 19.	-	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
31	Основные положения математики.	1-75	1-48.	1-31
У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в области агроинженерии.	1-9; 11-20; 23; 32; 39-42; 54; 56; 59-67; 69-75		1-5; 8; 10-16; 22-25; 27-31
Н1	Решения типовых математических задач.	7; 21; 24; 25-31; 33-37; 43-50; 52; 53; 55; 57		6; 7; 9; 18-21; 26

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Вдовин А. Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалёва - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 188 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/195419	Учебное	Дополнительная
2	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 960 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/210206	Учебное	Дополнительная
3	Высшая математика в агроинженерии: учебное пособие для обучающихся агроинженерного факультета / [В. П. Шацкий и др.]; Воронежский государственный аграрный университет ; [под ред. В. П. Шацкого] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 - 309 с. [ЦИТ 21151] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b155116.pdf	Учебное	Основная
4	Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/211082	Учебное	Основная
5	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] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b125310.pdf	Учебное	Основная
6	Гриднева И. В. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся очной формы обучения агроинженерного факультета по направлениям подготовки 35.03.06 - «Агроинженерия»; 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, А. Е. Попов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b168595.pdf	Учебное	Основная
7	Данилов Ю. М. Математика [электронный ре-	Учебное	Основная

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
	курс]: Учебное пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399360		
8	Шипачев В. С. Высшая математика [электронный ресурс]: Учебник / В. С. Шипачев - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 - 479 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432301	Учебное	Основная
9	Математика [Электронный ресурс]. Ч. 1: 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 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151231.pdf	Методическое	
10	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 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152259.pdf	Методическое	
11	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 гос. аграр. ун-т; [сост.: Л.И. Федулова, И.В. Гриднева, В.П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т, 2019 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152262.pdf	Методическое	
12	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	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Образовательные ресурсы по математике	www.math.ru
2	Интернет библиотека популярной физико-математической литературы	http://ilib.mccme.ru/
3	сайт о разделе высшей математики – математический анализ.	http://procmem.ru/
4	«Резольвента» учебные материалы.	https://www.resolventa.ru/index.php/lineinaya-algebra -

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспе-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
чение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, Mathcad, Maxima, Statistica. Помещение 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, AST Test, Mathcad, Maxima, Statistica.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.) 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	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	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК ауд. 116, 120 (К1)
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О.13. Физика	Математики и физики	Шишкина Л.А.
Б1.О.22 Теоретическая механика	Математики и физики	Шишкина Л.А.

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

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке с указанием соответству- ющих разделов рабочей программы	Информация о вне- сенных изменениях