

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.

«19» июня 2019г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.09 Математика

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и
оборудования»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра математики и физики

Разработчик рабочей программы:

доцент, кандидат технических наук, доцент Федулова Людмила Ивановна

Воронеж – 2019 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 № 8 от 25 апреля 2019 г.)



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

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №9 от 23 мая 2019 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 «Дисциплины» 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	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	144/4	144/4	144/4	432/12
Общая контактная работа*, ч	54,65	74,75	54,65	184,05
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	89,35	69,25	89,35	247,5
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	54,5	74,5	54,5	183,5
лекции	28	38	28	94
практические занятия	26	36	-	62
лабораторные работы	-	-	26	26
групповые консультации	0,5	0,5	0,5	1,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий***, ч	80,5	51,5	80,5	212,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,25	0,15	0,55
курсовая работа	-	-	-	-
курсовой проект	-	-	-	-
зачет	0,15	-	0,15	0,3
экзамен	-	0,25	-	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	17,75	8,85	35,45
выполнение курсового проекта	-	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	8,85	17,7
подготовка к экзамену	-	17,75	-	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Зачет	Экзамен	Зачет	

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	1	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	144/4	288/8	432/12
Общая контактная работа*, ч	14,65	29,4	44,05
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	129,35	258,6	387,95
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	14,5	29	43,5
лекции	6	16	22
практические занятия	8	6	14
лабораторные работы	-	6	6
групповые консультации	0,5	1	1,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий***, ч	120,5	232	352,5

Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,4	0,55
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	0,15	0,15	0,3
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	26,6	35,45
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85	17,7
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Зачет	Экзамен Зачет	

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 Лопиталья. 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 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

Раздел 5. Математическая статистика.

Подраздел 5.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Суть выборочного метода. Виды выборочных распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция. Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие о статистической проверке гипотез. Проверка гипотез о законах и параметрах распределения.

Подраздел 5.2. Однофакторный дисперсионный анализ. Условия применения. Разложение суммы квадратов отклонений. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних.

Подраздел 5.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции. Уравнение линейной регрессии. Использование метода наименьших квадратов для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные. Статистический анализ простой парной регрессии (оценка значимости модели и ее коэффициентов). Проверка адекватности модели опытным данным. Понятие множественной регрессии.

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	12	-	12	50
Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	6	-	6	20
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	2	-	2	10
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	4	-	4	20
Раздел 2. Математический анализ.	36	-	34	60,5
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	4	-	4	15
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	-	8	15,5
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	6	-	4	7
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	14	-	14	8
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	4	-	4	15
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.	18	-	16	21,5
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	4	-	4	5
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	6	-	6	5
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	8	-	6	11,5
Раздел 4. Теория вероятностей.	14	12	-	40,5
Подраздел 4.1. События и вероятность	6	6	-	10
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	8	6	-	30,5
Раздел 5. Математическая статистика.	14	14	-	40
Подраздел 5.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез.	6	6	-	10
Подраздел 5.2. Однофакторный дисперсионный анализ.	2	2	-	15
Подраздел 5.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.	6	6	-	15
Всего	94	26	62	212,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	-	2	75
Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	2	-	2	20
Подраздел 1.2. Векторная алгебра	-	-	-	30
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	-	-	-	25
Раздел 2. Математический анализ.	8	-	8	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	-	-	25
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	2	-	2	20
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	-	-	-	25
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды.	4	-	4	45
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	1	-	-	15
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	2	-	2	10
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	1	-	2	20
Раздел 4. Теория вероятностей.	4	2	-	50
Подраздел 4.1. События и вероятность	2	2	-	15
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	2	-	-	35
Раздел 5. Математическая статистика.	4	4	-	67
Подраздел 5.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез.	2	2	-	20
Подраздел 5.2. Однофакторный дисперсионный анализ.	-	-	-	20
Подраздел 5.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.	2	2	-	27
Всего	22	6	14	352,5

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	20
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	5	10

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	15
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	10
Итого по разделу 1			50	75
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	8

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	-	9
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	8
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.	-	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	-	10
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			60,5	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.	5	15
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	-	3
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.	-	2
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	5	5

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	11,5	20
Итого по разделу 3			21,5	45
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	10	15
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	10,5	15
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	20	20
Итого по разделу 4			40,5	50

24	Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Методы получения точечных оценок. Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения.	1. <u>Горлач, Б.А.</u> Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. [электронный ресурс] / Горлач Б. А. — Москва : Лань, 2013, С. 153-177. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4864 2.Гриднева И.В. Прикладная математика. Учебное пособие. / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2015, С. 8 – 15.	5	10
25	Статистическое оценивание и проверка гипотез.	Гриднева И.В. Прикладная математика. Учебное пособие. / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2015, С. 16 – 23.	5	10
26	Однофакторный дисперсионный анализ. Условия применения. Разложение суммы квадратов отклонений. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних.	Гриднева И.В. Прикладная математика. Учебное пособие. / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2015, С. 25 – 28.	15	20
27	Основные положения корреляционно-регрессионного анализа. Множественная регрессия.	1. <u>Горлач Б.А.</u> Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. [электронный ресурс] / Горлач Б. А. — Москва : Лань, 2013, С. 200-230. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4864 2.Гриднева И.В., Федулова Л.И. Прикладная математика. Учебное пособие. Воронеж: Вор. ГАУ, 2015г. С.28-44.	15	27
Итого по разделу 5			40	67
Всего			212,5	352,5

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	31
Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве	ОПК-1	31
		У1
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	ОПК-1	31
		У1
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		31
		У1
		Н1
Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных	ОПК-1	31
		У1
Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы	ОПК-1	У1
		Н1
Подраздел 2.5. Комплексные числа. Функции комплексного переменного	ОПК-1	31
		У1
Подраздел 3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-1	31
		У1
		Н1
Подраздел 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	ОПК-1	31
		У1
		Н1
Подраздел 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	ОПК-1	31
		У1
		Н1
Подраздел 4.1. События и вероятность	ОПК-1	31
Подраздел 4.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин	ОПК-1	31
Подраздел 5.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез.	ОПК-1	31
		У1
Подраздел 5.2. Однофакторный дисперсионный анализ.	ОПК-1	У1
		Н1
Подраздел 5.3. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.	ОПК-1	31
		У1
		Н1

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

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

№	Содержание	Компетенция	ИДК
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 и градиент.	ОПК-1	31
4	Понятие частных производных и полных дифференциалов высших порядков.	ОПК-1	31
5	Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.	ОПК-1	31
6	Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	ОПК-1	31
7	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.	ОПК-1	31
8	Основные методы интегрирования: метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям.	ОПК-1	31
9	Классы интегрируемых функций.	ОПК-1	31
10	Определенный интеграл и его основные свойства.	ОПК-1	31
11	Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК-1	31
12	Интегрирование заменой переменных и по частям в определенных интегралах.	ОПК-1	31
13	Геометрические приложения определенного интеграла.	ОПК-1	31
14	Механические приложения определенного интеграла	ОПК-1	31
15	Несобственные интегралы первого и второго рода.	ОПК-1	31
16	Приближенные вычисления определенных интегралов.	ОПК-1	
17	Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Тригонометрическая и пока-	ОПК-1	31

	зательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.		
18	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной.	ОПК-1	31
19	Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.	ОПК-1	31
20	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	ОПК-1	31
21	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	31
22	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	31
23	Основные понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка.	ОПК-1	31
24	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	ОПК-1	31
25	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание общего решения в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения.	ОПК-1	31
26	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного и общего решений для различных стандартных правых частей.	ОПК-1	31
27	Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	ОПК-1	31
28	Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов.	ОПК-1	31
29	Необходимый признак сходимости числового ряда.	ОПК-1	31
30	Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами.	ОПК-1	31
31	Признак Даламбера.	ОПК-1	31
32	Признак Коши.	ОПК-1	31
33	Интегральный признак сходимости.	ОПК-1	31
34	Знакопеременные числовые ряды, признак Лейбница.	ОПК-1	31
35	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	ОПК-1	31
36	Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля.	ОПК-1	31
37	Ряды Тейлора и Маклорена	ОПК-1	31
38	Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.	ОПК-1	31
39	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия разложения периодической функции в ряд Фурье.	ОПК-1	31
40	Ряд Фурье для четных и нечетных функций.	ОПК-1	31
41	Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	ОПК-1	31

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
---	------------	-------------	-----

1	Найти частные производные первого порядка от функции $z = \ln(\sin^2 x + tgy + 5)$.	ОПК-1	З1
2	Найти интеграл $\int \frac{dx}{2x^2 - 5x + 6}$.	ОПК-1	З1
3	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 / 2$; $y = 4 - x$.	ОПК-1	З1
4	Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x$.	ОПК-1	Н1
5	Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox 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	Н1
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	У1
12	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$.	ОПК-1	У1
13	Найти интеграл $\int (2x - 4) \sin 6x dx$.	ОПК-1	У1
14	Решить дифференциальное уравнение $y'' + 2y' + 5y = 4e^{-x}$.	ОПК-1	У1
15	Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \pi]$.	ОПК-1	У1
16	Вычислить частные производные функции $z = \ln(\sin^3 x + ctgy + 5)$.	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 интеграл $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 + 5x^3}}$	ОПК-1	У1
19	Исследовать на экстремум функцию	ОПК-1	Н1

	$z = x^2 + 5xy + 15y^2 - 5x + 4y + 2.$		
20	Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x - y \sin x = 0.$	ОПК-1	Н1

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен.

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	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
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	ОПК-1	31

	пределы.		
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 параметрически заданной функции.	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,У1
38	Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	ОПК-1	31,У1
39	Асимптоты графика функции.	ОПК-1	31
40	Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.	ОПК-1	31
3 семестр			
1	Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий.	ОПК-1	31
2	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.	ОПК-1	31
3	Геометрическое определение вероятности.	ОПК-1	31
4	Статистическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.	ОПК-1	31
5	Теоремы сложения вероятностей.	ОПК-1	31
6	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-1	31
7	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1	31
8	Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.	ОПК-1	31
9	Понятие случайной величины. Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	ОПК-1	31
10	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Закон распределения вероятностей.	ОПК-1	31
11	Функция распределения вероятностей и ее свойства.	ОПК-1	31
12	Плотность вероятности и ее свойства.	ОПК-1	31
13	Биномиальный закон распределения; равномерный закон распределения	ОПК-1	31
14	Нормальный закон распределения; экспоненциальный закон распределения.	ОПК-1	31
15	Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева.	ОПК-1	31

16	Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.	ОПК-1	31
17	Многомерные случайные величины.	ОПК-1	31
18	Генеральная совокупность и выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом.	ОПК-1	31
19	Графическое изображение вариационных рядов: полигон, гистограмма.	ОПК-1	31
20	Эмпирическая функция распределения.	ОПК-1	31
21	Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.	ОПК-1	31,У1
22	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.	ОПК-1	31
23	Проверка гипотезы о нормальном распределении случайной величины с помощью критерия Пирсона.	ОПК-1	31
24	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений.	ОПК-1	31
25	Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями.	ОПК-1	31
26	Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями.	ОПК-1	31
27	Однофакторный дисперсионный анализ.	ОПК-1	31,У1
28	Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости.	ОПК-1	31
29	Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции.	ОПК-1	31
30	Уравнение линейной регрессии. Использование метода наименьших квадратов для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные.	ОПК-1	31,У1
31	Проверка значимости уравнения регрессии.	ОПК-1	31,У1
32	Проверка значимости параметров уравнения регрессии.	ОПК-1	31,У1
33	Прогноз по регрессии.	ОПК-1	31
34	Множественная регрессия	ОПК-1	31

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен.

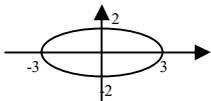
5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

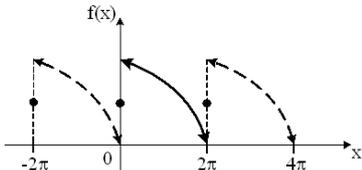
Не предусмотрен.

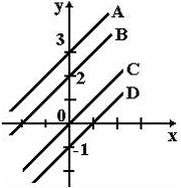
5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

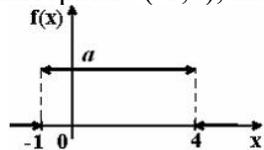
5.3.2.1. Вопросы тестов

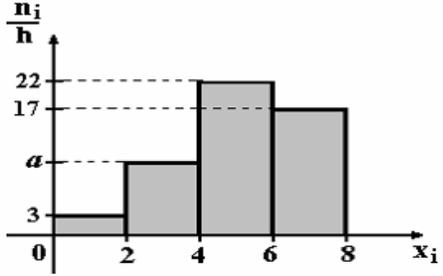
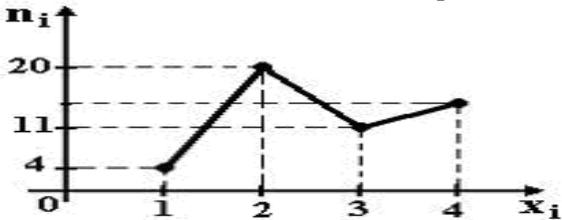
№	Содержание	Компетенция	ИДК
	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия		

1	Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$ при $\alpha = 0$ равен...	ОПК-1	Н1
2	Определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен...	ОПК-1	Н1
3	Матрица $A = \begin{pmatrix} 2 - \lambda & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ вырождена при λ , равном...	ОПК-1	Н1
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	Н1
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	Н1
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	Н1
7	Нормальный вектор плоскости $6x - 7y - 10z - 2 = 0$ имеет координаты...	ОПК-1	У1
8	Расстояние от точки $A(0, 3, -5)$ до плоскости $2x + 3y + 6z = 0$ равно...	ОПК-1	У1
9	Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$, то длина ее мнимой полуоси равна	ОПК-1	У1
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	У1
11	Уравнение кривой, изображенной на рисунке  имеет вид...	ОПК-1	У1
12	Прямая $\frac{x-1}{a} = \frac{y+4}{2} = \frac{z}{3}$ параллельна плоскости $x - 3y + 5z = 0$ при a равном....	ОПК-1	У1
13	Полярные координаты точки $A(1, 6)$ имеют вид...	ОПК-1	У1
14	Норма вектора $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ в пространстве R^3 равна...	ОПК-1	У1
15	Даны векторы $\vec{a} = (1; 0; 2)$ и $\vec{b} = (2; 3; -1)$, тогда их скалярное произведение равно...	ОПК-1	Н1
16	Даны векторы $\vec{a} = (8; 4; 1)$ и $\vec{b} = (2; -2; 1)$, тогда их векторное произведение имеет вид...	ОПК-1	Н1
18	При каких значениях α и β векторное произведение векторов	ОПК-1	Н1

	$\vec{a} = \{4; \alpha; 6\}$ и $\vec{b} = \{2; 1; \beta\}$ равно нулю		
19	Площадь треугольника ABC , где $A(1,2), B(4,3), C(-1,2)$ равна...	ОПК-1	Н1
Раздел 2. Математический анализ			
20	Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$?	ОПК-1	Н1
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	Н1
22	Дана функция $y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$. Тогда ее областью значений является множество...	ОПК-1	Н1
23	Производная произведения $x^4 \sin x$ равна...	ОПК-1	Н1
24	Производная второго порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид...	ОПК-1	Н1
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	Н1
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	Н1
27	Частная производная функции $z = x^4 \cos^2 y$ по переменной y в точке	ОПК-1	У1
28	Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+10}{x+2}$ имеет вид...	ОПК-1	У1
29	Значение интеграла $\int_0^1 (e^x - 1)e^x dx$ равно...	ОПК-1	У1
30	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ равно...	ОПК-1	У1
31	Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$ точками разрыва являются...	ОПК-1	У1
32	Частное $\frac{z}{\bar{z}}$ от деления двух комплексно сопряженных чисел, где $z = 1 - i$, равно...	ОПК-1	У1
33	Если $z_1 = 1 - i, z_2 = 2 + i$, то $z_1 \cdot z_2$ равно...	ОПК-1	У1
34	Значение функции $f(z) = z^2 + i$ в точке $z_0 = 1 - i$ равно...	ОПК-1	У1
Раздел 3. Дифференциальные уравнения и ряды			
35	График функции $f(x)$ при $x \in [0; 2\pi]$ и его периодическое продолжение заданы на рисунке. 	ОПК-1	У1

	Тогда ряд Фурье для этой функции имеет вид...		
36	Дана функция $f(x) = x^3, x \in [-\pi; \pi]$. Тогда коэффициент a_5 разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен...	ОПК-1	У1
37	Сумма числового ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{5}\right)^n$ равна...	ОПК-1	У1
38	Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид ...	ОПК-1	У1
39	Если $f(x) = x^3 - 1$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням $(x-1)$ равен...	ОПК-1	У1
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	У1
41	Дано дифференциальное уравнение $x y' = y$ при $y(1) = 1$. Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид...	ОПК-1	У1
			
42	Если $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x}$, удовлетворяющее условию $y(1) = 1$, тогда $y(2)$ равно...	ОПК-1	У1
43	Общее решение дифференциального уравнения $y''' = x + 2$ имеет вид...	ОПК-1	Н1
44	Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 0$, тогда его общее решение имеет вид...	ОПК-1	Н1
45	Частному решению неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = x + 1$ по виду его правой части соответствует функция...	ОПК-1	Н1
	Раздел 4. Теория вероятностей		
46	Вероятность достоверного события равна...	ОПК-1	31
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	31
48	Бросают две монеты. Событие А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются...	ОПК-1	31
49	Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...	ОПК-1	31
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	У1

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	У1										
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	У1										
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	У1										
54	<p>Устройство представляет собой параллельное соединение элементов S_1, S_2, S_3:</p>  <p>Каждый из них может выйти из строя с вероятностью p. Функционирование системы нарушается, если все они выйдут из строя. Тогда вероятность правильной работы устройства равна...</p>	ОПК-1	У1										
55	<p>Пусть X дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:</p> <table border="1" data-bbox="317 1061 608 1144"> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>-1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...</p>	X	-1	3	p	0,4	0,6	ОПК-1	У1				
X	-1	3											
p	0,4	0,6											
56	<p>Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:</p> <table border="1" data-bbox="317 1285 655 1368"> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 4X - 2$ равно...</p>	X	-2	-1	0	3	p	0,1	0,3	0,2	0,4	ОПК-1	У1
X	-2	-1	0	3									
p	0,1	0,3	0,2	0,4									
57	<p>График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределенной равномерно в интервале $(-1; 4)$, имеет вид:</p>  <p>Тогда значение a равно...</p>	ОПК-1	У1										
58	<p>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...</p>	ОПК-1	У1										
59	<p>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 распределен-</p>	ОПК-1	У1										

	ной случайной величины равно...												
Раздел 5. Математическая статистика													
60	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=63$: <table border="1" style="margin: 5px auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>n_4</td> </tr> </table> <p>Тогда n_4 равен...</p>	x_i	1	2	3	4	n_i	10	9	8	n_4	ОПК-1	31
x_i	1	2	3	4									
n_i	10	9	8	n_4									
61	По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот: 	ОПК-1	31										
62	Из генеральной совокупности извлечена выборка $n = 50$, полигон частот которой имеет вид  <p>Тогда число вариант $x_i = 4$ в выборке равно...</p>	ОПК-1	31										
63	Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...	ОПК-1	31										
64	В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...	ОПК-1	31										
65	Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...	ОПК-1	31										
66	Из генеральной совокупности извлечена выборка и получен статистический ряд распределения исследуемого признака <table border="1" style="margin: 5px auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>-5</td> <td>-1</td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>13</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>Тогда несмещенная оценка генерального среднего равна...</p>	x_i	-5	-1	2	10	n_i	12	8	13	7	ОПК-1	Н1
x_i	-5	-1	2	10									
n_i	12	8	13	7									
	Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 6, 8, 9 равна...	ОПК-1	Н1										
67	Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 20$, то конкурирующей может быть гипотеза...	ОПК-1	Н1										
68	Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 2x - 3$. Тогда выборочный коэффициент корреляции	ОПК-1	Н1										

	может быть равен...												
69	Из генеральной совокупности извлечена выборка и получен статистический ряд распределения исследуемого признака <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>7</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>Тогда несмещенная оценка генерального среднего равна...</p>	x_i	2	4	10	12	n_i	7	15	9	9	ОПК-1	Н1
x_i	2	4	10	12									
n_i	7	15	9	9									
70	Проведено 4 измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2; 3; 6; 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...	ОПК-1	Н1										
71	Для выборки объема $n = 12$ вычислена выборочная дисперсия $D_B = 132$. Тогда исправленная выборочная дисперсия S^2 для этой выборки равна...	ОПК-1	Н1										
72	Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 16. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...	ОПК-1	Н1										
73	Статистическое распределение выборки имеет вид <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>-2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>Тогда относительная частота варианты $X_2 = 2$ равна...</p>	x_i	-2	2	3	4	n_i	6	4	3	7	ОПК-1	Н1
x_i	-2	2	3	4									
n_i	6	4	3	7									
74	Вероятность ошибки первого рода при проверке статистических гипотез называется...	ОПК-1	Н1										
75	Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 0,8x + 2,8$, среднеквадратические отклонения равны $\sigma_x = 2, \sigma_y = 3,2$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...	ОПК-1	Н1										

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
13	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их	ОПК-1	31

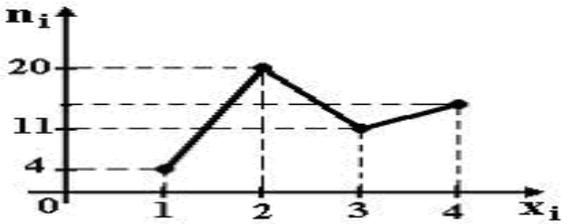
	свойства.		
14	Первый замечательный предел.	ОПК-1	31
15	Определение непрерывности функции в точке.	ОПК-1	31
16	Точки разрыва функций и их классификация.	ОПК-1	31
18	Определение производной, ее геометрический и физический смысл.	ОПК-1	31
19	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.	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
49	Генеральная совокупность и выборка.	ОПК-1	31
50	Эмпирическая функция распределения.	ОПК-1	31
51	Интервальные оценки.	ОПК-1	31
52	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.	ОПК-1	31
53	Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости.	ОПК-1	31
54	Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства.	ОПК-1	31
55	Уравнение линейной регрессии.	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	У1
2	Найти угол А в треугольнике с вершинами А(-2,1), В(0,6), С(4,-1).	ОПК-1	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	У1
4	Найти производную функции $y = \left(4^{\arcsin 2x} + \operatorname{tg}^3 x\right)^4$.	ОПК-1	У1
5	Найти площадь треугольника с вершинами А(2,-3,5), В(0,3,6), С(2,2,1), используя векторное произведение.	ОПК-1	Н1
6	Найти $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4x - 12}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.	ОПК-1	Н1
7	Найти производную функции $y = 4xe^{\frac{(x+\operatorname{tg}x)^2}{2}}$.	ОПК-1	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	У1
9	Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ методом Гаусса.	ОПК-1	Н1
10	Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{\operatorname{tg}x}}}$.	ОПК-1	У1
11	Найти предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$.	ОПК-1	У1
12	Решить дифференциальное уравнение $y'' + 6y' + 9y = 10 \sin x$.	ОПК-1	У1
13	Найти интеграл $\int \frac{xdx}{(x-2)(3x+4)}$.	ОПК-1	У1

14	Найти частные производные первого порядка от функции $z = \sin(\cos^3 x - tgy)$.	ОПК-1	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	У1										
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	Н1										
18	Разложить функцию $y = 1 - x$ в ряд Фурье по синусам на отрезке $[0, \pi]$.	ОПК-1	Н1										
19	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$.	ОПК-1	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	У1										
21	Проверить необходимое условие сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{4n + 2}$.	ОПК-1	У1										
22	Непрерывная случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[3;8]$. Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$.	ОПК-1	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	У1										
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	У1										
25	Для дискретной случайной величины <table border="1" data-bbox="316 1957 1002 2033"> <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	У1
X	8	4	6	5									
p	0.1	0.3	0.2	0.4									

	найти дисперсию двумя способами.												
26	Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3^n}$.	ОПК-1	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	Н1										
28	Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $a=10$ и $\sigma=2$. Найти диапазон изменения случайной величины.	ОПК-1	Н1										
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	Н1										
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	31										
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	31										
32	Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Определить вид интервальной оценки.	ОПК-1	31										
33	Для выборки объема $n=12$ вычислена выборочная дисперсия $D_g=132$. Найти исправленная выборочная дисперсию S^2 для этой выборки.	ОПК-1	31										
34	Из генеральной совокупности извлечена выборка и получен статистический ряд распределения исследуемого признака <table border="1" data-bbox="316 1798 826 1955"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Найти выборочную среднюю.</p>	x_i	2	5	6	10	n_i	5	8	5	2	ОПК-1	У1
x_i	2	5	6	10									
n_i	5	8	5	2									

35	Проведено 4 измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2; 3; 6; 9. Найти несмещенную оценку математического ожидания.	ОПК-1	У1										
36	Основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 20$, назовите конкурирующую гипотезу.	ОПК-1	У1										
37	Найти моду вариационного ряда 1, 4, 5, 5, 6, 8, 9.	ОПК-1	У1										
38	Из генеральной совокупности извлечена выборка $n = 50$, полигон частот которой имеет вид  Найти чему равно число вариант $x_i = 4$ в выборке.	ОПК-1	Н1										
39	В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 15. Чему равна несмещенная оценка дисперсии?	ОПК-1	Н1										
40	Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 0,8x + 2,8$, среднеквадратические отклонения равны $\sigma_x = 2, \sigma_y = 3,2$. Найти выборочный коэффициент корреляции.	ОПК-1	Н1										
41	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$: <table border="1" data-bbox="316 1742 858 1899"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>n_4</td> </tr> </table> Найти чему равно значение n_4 .	x_i	1	2	3	4	n_i	10	9	8	n_4	ОПК-1	Н1
x_i	1	2	3	4									
n_i	10	9	8	n_4									

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 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.	1-41	1-3	1семестр: 1-40; 2семестр: 1-34	-
У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в области агроинженерии.		10-18		-
Н1	Решения типовых математических задач.		4-9; 19; 20		-

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.	46-49; 60-65	1-55.	30-34
У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в области агроинженерии.	7-14; 27-42; 50-59		1-4; 8; 10-15; 20-25; 34-37
Н1	Решения типовых математических задач.	1-6; 15-26; 43-45; 66-75		5; 7; 9; 16- 19; 26-29; 30-34; 38-41

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
	Данилов Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Данилов, Никонова, Нуриева; Журбенко - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знани-ум]	Учебное	Основная
	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
	Шипачев В. С. Высшая математика [электронный ресурс]: Учебник / В. С. Шипачев .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 479 с.	Учебное	Основная
	Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. [электронный ресурс] / Горлач Б. А. — Москва : Лань, 2013 .— 320 с.	Учебное	Основная
	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
	Вдовин А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина [и др.] - Москва: Лань, 2009 - 192 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [электронный ресурс]: учеб. / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский - Москва: Лань, 2008 - 960 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
	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

Боровков А. А. Математическая статистика [электронный ресурс]: учебник / А. А. Боровков - Москва: Лань, 2010 - 704 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
Кратные интегралы и ряды: учеб.-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению 110800 - "Агроинженерия" / [И.В. Гриднева [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2012 - 74 с. [ЦИТ 5869] [ПТ]	Методическое	
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]	Методическое	
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	
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	
Прикладная математика [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] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	Методическое	
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

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p>

<p>Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: 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, Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, Mathcad, Maxima</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект 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, Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>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, Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>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</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.317</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p>
--	---

<p>обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>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, Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	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	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 Браузер / 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 проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики	20.05.2020	Нет Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики	08.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики	15.06.2022	Да Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	Скорректированы: п. 7, табл. 7.1, табл. 7.2.1
Шишкина Л.А., и.о. зав. кафедрой математики и физики	19.06.2023	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	-