

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета  
Проф. В.И. Орбинский  
«18» ноября 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.5 Математика  
для направления 35.03.06 Агроинженерия  
профили подготовки:

Технические системы в агробизнесе.

Технический сервис в АПК.

Электрооборудование и электротехнологии в АПК.

Технологическое оборудование для хранения и  
переработки сельскохозяйственной продукции.

академический бакалавриат

квалификация (степень) выпускника – бакалавр

**Факультет Агроинженерный**

**Кафедра высшей математики и теоретической механики**

Форма обучения	Всего зачед./ Часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинар- ские занятия	Практиче- ские занятия	Лабора- торные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоя- тельная работа	Зачет (ука- зать семестр)	Экзамен (указать се- местр/часы)
Очная	14/ 504	1,2	1-3	96	-	106	-	-	212	-	1/27 2/36 3/27
Заочная	14/ 504	1,2	2-4	26	-	28	-	-	360	-	2/27 3/36 4/27

Преподаватель: к.т.н., доцент Федулова Л.И.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, приказ № 1172 от 20.10.2015 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики и теоретической механики (протокол № 2 от 13.11.15)

Заведующий кафедрой  Шацкий В.П.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18.11.15).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

*Цель дисциплины:* развитие логического, математического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать математические задачи; формирование у студента базового уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности.

*Задачи освоения дисциплины:*

- выработка представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения прикладных математических задач, ориентированных на практическое применение к решению технических задач по указанному направлению;
- овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов;
- изучение основных математических методов построения математических моделей практических ситуаций с дальнейшим их решением (аналитически или с применением вычислительной техники на основе прикладных программ) с целью принятия оптимальных решений.

*Место дисциплины в структуре образовательной программы:*

Дисциплина Б1.Б.5 «Математика» относится к базовой дисциплине блока «Дисциплины» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования № 1172 от 20.10.2015 г. по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Как составная математическая учебная дисциплина в системе обучения дипломированных бакалавров она базируется, в первую очередь, на курсе математики средней школы. Каждый последующий раздел дисциплины опирается на предыдущие: так, например, аналитическая геометрия – на линейную и векторную алгебры, теория вероятностей – на теорию функций.

Изучаемые в дисциплине «Математика» теоремы и вычислительные методы используются во всех параллельных с ней и последующих за ней темах других изучаемых дисциплин.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основы математики как средство формирования фундаментальных знаний.</li> <li>- уметь самостоятельно работать с научной литературой, самостоятельно выбирать методы решения профессиональных задач в агропромышленном комплексе.</li> <li>- иметь навыки для самостоятельного овладения новыми технологиями и их внедрением в АПК.</li> </ul>
ОПК-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и рядов, теории вероятностей.</li> <li>- уметь использовать изученные математические понятия и методы для формулирования и построения математических моделей практических ситуаций с целью их дальнейшего решения.</li> <li>- иметь навыки практического применения построенных моделей при решении профессиональных задач агропромышленного комплекса с целью получения наиболее рациональных режимов работы устройств сельскохозяйственной техники.</li> </ul>
ОПК-6	Способностью проводить и оценивать результаты измерений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные методы проведения и оценки результатов измерения.</li> <li>- уметь использовать изученные математические методы для проведения экспериментов и оценки полученных результатов.</li> <li>- иметь навыки практического проведения и оценки результатов измерения для построения и последующего анализа новых математических моделей инновационных направлений технологических и производственных процессов в АПК.</li> </ul>



## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	16	-	20	-	42
2	Математический анализ и дискретная математика	44	-	44	-	58
3	Дифференциальные уравнения и ряды	22	-	24	-	60
4	Теория вероятностей	14	-	18	-	52
Итого		96	-	106	-	212
Заочная форма обучения						
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	6	-	6	-	68
	Математический анализ и дискретная математика	10	-	10	-	106
	Дифференциальные уравнения и ряды	6	-	8	-	98
	Теория вероятностей	4	-	4	-	88
Итого		26	-	28	-	360

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

#### РАЗДЕЛ 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

##### Тема 1.1. Матрицы и определители

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.

##### Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений

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.

##### Тема 1.3. 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.

### **Тема 1.4. Прямые и плоскости в аффинном 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.

### **Тема 1.5. Кривые и поверхности второго порядка**

Обзор кривых второго порядка и поверхностей второго порядка.

## **РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

### **Тема 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.

### **Тема 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 параметрически. 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.

### **Тема 2.3. Теоремы о дифференцируемых функциях**

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопитала. Формула Тейлора.

### **Тема 2.4. 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.

## **Тема 2.5. 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.

## **Тема 2.6. Элементы функционального анализа**

Мера Лебега. Измеримые множества и функции. Интеграл Лебега.

## **Тема 2.7. Интегрирование функций нескольких переменных**

Определение двойного интеграла и его свойства. Способы вычисления двойных интегралов. Приложения двойных интегралов. Понятия тройного и n-кратного интеграла. Понятие криволинейных интегралов.

## **Тема 2.8. 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.

## **Тема 2.9. Дискретная математика**

Логика высказываний. Равносильные формулы логики высказываний. Элементы логики предикатов.

Основные понятия теории графов. Матрица графов. Маршруты, цепи и циклы. Некоторые классы графов.

## **РАЗДЕЛ 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РЯДЫ**

### **Тема 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.

### **Тема 3.2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами**

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.

### **Тема 3.3. Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ**

Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопеременные 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**

### **Тема 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.

### **Тема 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.

### **Тема 4.3. Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах**

Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Непрерывные двумерные случайные величины. Независимые случайные величины. Коэффициент корреляции.

Случайные процессы. Марковские цепи.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель $n$ -го порядка.	2	-
2	Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	-
3	Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.	2	2
4	Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.	2	-
5	Понятие вектора. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2	2
6	Прямая на плоскости.	2	2
7	Прямая и плоскость в пространстве.	2	-
8	Обзор кривых второго порядка.	2	-
9	Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел и непрерывность функции.	4	-
10	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	4	4
11	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.	2	-
12	Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.	4	-
13	Функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции двух переменных.	4	2
14	Неопределенный и определенный интегралы.	-	6
15	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.	6	-
16	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	4	-
17	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	2	-
18	Несобственные интегралы первого и второго родов.	2	-

19	Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	2	-
20	Дискретная математика.	4	-
21	Дифференциальные уравнения.	-	4
22	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши.	4	-
23	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Геометрическое истолкования. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	4	-
24	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	4	-
25	Определение двойного интеграла. Приложения двойного интеграла. Понятие криволинейного интеграла.	6	-
26	Сходимость и сумма числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	6	-
27	Степенные ряды.	2	-
28	Гармонический анализ.	2	-
29	Теория вероятностей.	-	2
30	Вероятностное пространство.	4	-
31	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.	2	-
32	Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	2	-
33	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Основные законы распределения.	4	2
34	Многомерные случайные величины.	2	-
Всего		96	26

#### 4.4. Перечень тем практических занятий.

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка.	4	-

2	Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	-
3	Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.	4	2
4	Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.	4	-
5	Понятие вектора. Базис на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2	2
6	Прямая на плоскости.	2	2
7	Прямая и плоскость в пространстве.	2	-
8	Кривые второго порядка.	2	-
9	Предел и непрерывность функции.	4	-
10	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	6	4
11	Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталля.	2	-
12	Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.	6	-
13	Функции нескольких переменных.	4	2
14	Неопределенный и определенный интегралы.	-	6
15	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.	2	-
16	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2	-
17	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	4	-
18	Несобственные интегралы первого и второго родов.	4	-
19	Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	4	-
20	Дискретная математика.	6	-
21	Дифференциальные уравнения.	-	6
22	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши.	4	-
23	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	4	-
24	Определение двойного интеграла. Приложения двойного интеграла. Понятие криволинейного интеграла.	4	-

25	Сходимость и сумма числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	4	-
26	Степенные ряды.	2	-
27	Гармонический анализ.	4	-
28	Теория вероятностей.	-	-
29	Вероятностное пространство.	4	-
30	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.	4	2
31	Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	2	-
32	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Основные законы распределения.	6	2
33	Многомерные случайные величины.	2	-
Всего		106	28

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены

#### 4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающийся должен просмотреть содержание лекций, соответствующих теме занятия. Обратит особое внимание на разобранные на лекции примеры. По необходимости обратиться к рекомендуемой литературе (40 часов).

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

**4.6.4. 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 операции над ними. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.	Богатова В.П. и др. Высшая математика. Краткий курс. Учебное пособие. Воронеж: Вор.ГАУ, 2009 г. С.9-25.	-	15
2	Линейное пространство. Евклидово пространство. Линейные преобразования. Собственные значения матрицы и собственные векторы.	Самарин Ю.П. и др. Высшая математика. [Эл.ресурс]М.: Машиностроение, 2006г. С.64-77, 85-92.	11	15
3	Прямая и плоскость в пространстве.	Богатова В.П. и др. Высшая математика. Краткий курс. Учебное пособие. Воронеж: Вор.ГАУ, 2009 г. С.45-47.	-	15
4	Поверхности второго порядка.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс].М. : "ИНФРА-М"С.76-83.	9	15
5	Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел и непрерывность функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.	Богатова В.П. и др. Высшая математика. Краткий курс. Учебное пособие. Воронеж: Вор.ГАУ, 2009 г. С.54-71, 80-82.	-	15
6	Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Условный экстремум функции нескольких переменных. Градиентный метод. Метод наименьших квадратов. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	Самарин Ю.П. и др. Высшая математика. [Эл.ресурс]М.: Машиностроение, 2006г. С.188-190, 220-232.	7	15

7	Методы приближенного вычисления определенного интеграла.	Самарин Ю.П. и др. Высшая математика. [Эл.ресурс]М.: Машиностроение, 2006г. С.274-276.	7	15
8	Несобственные интегралы первого и второго родов.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс].М. : "ИНФРА-М"С.216-	7	15
9	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной. Понятие аналитической функции. Сопряженные гармонические функции.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М. : "ИНФРА-М"С.181-189.	7	5
10	Мера Лебега. Измеримые множества и функции. Интеграл Лебега.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М. : "ИНФРА-М" С.233-240.	7	10
11	Двойной интеграл. Понятия тройного и n-кратного интеграла. Понятие криволинейных интегралов.	Самарин Ю.П. и др. Высшая математика. [Эл.ресурс]М.: Машиностроение, 2006г. С.295-309.	8	15
12	Векторное поле и его характеристики: поток и дивергенция, циркуляция и ротор.	Самарин Ю.П. и др. Высшая математика. [Эл.ресурс]М.: Машиностроение, 2006г. С.319-345.	8	15
13	Дискретная математика.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М. : "ИНФРА-М" С.466-475.	12	15
14	Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Моделирование колебательных процессов в инженерных системах. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М. : "ИНФРА-М" С.262-265.	15	10
15	Числовые ряды. Степенные ряды. Гармонический анализ.	Самарин Ю.П. и др. Высшая математика. [Эл.ресурс]М.: Машиностроение, 2006г. С.355-4055.	-	10

16	Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М. : "ИНФРА-М" С.390-392.	8	10
17	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	Гриднева И.В., Федулова Л.И., Попов А.Е. Теория вероятностей. Учебное пособие. Вор.ГАУ, 2009 г. С..	-	25
18	Случайные процессы. Марковские цепи.	Миносцев В.Б. и др. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 4.: [Эл.ресурс]. М.:Лань. 2013г. С.269-286.	8	25
19	Формулировка закона больших чисел в форме Чебышева. Лемма Чебышева. Неравенство Чебышева. Теоремы Маркова и Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Многомерные случайные величины.	Гриднева И.В., Федулова Л.И., Попов А.Е. Теория вероятностей. Учебное пособие. Вор.ГАУ, 2009 г. С.85-101.	8	20
20	Подготовка к аудиторным занятиям	Конспекты лекций. Основная и дополнительная литература.	40	40
21	Выполнение домашних работ и типовых расчетов (выполнение контрольных работ для заочного отделения)	Основная и дополнительная литература.	40	40
<b>Всего</b>			212	360

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Для закрепления навыков, приобретенных в ходе практических занятий, рекомендуется выполнение домашних заданий и типовых расчетов (для заочного отделения выполнение домашних контрольных работ).

№ п/п	Темы типовых расчетов (для з/о контрольные работы)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости.	5	5

2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной независимой переменной.	5	5
3	Дифференциальное исчисление функций двух независимых переменных.	5	5
4	Интегральное исчисление.	5	5
5	Дифференциальные уравнения.	5	5
6	Двойные интегралы.	5	5
7	Ряды.	5	5
8	Теория вероятностей.	5	5
Всего		40	40

Материалы типовых расчетов (контрольных работ для заочной формы обучения) обучающиеся защищают в виде письменных и устных ответов на вопросы преподавателя по материалу, охватываемому каждым конкретным заданием.

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Понятие вектора. Базис на плоскости и в пространстве.	Интерактивная лекция	2
2	Лекция	Прямая на плоскости.	Интерактивная лекция	2
3	Практическое занятие	Обзор кривых второго порядка.	Творческие задания	2
4	Практическое занятие	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Анализ конкретных ситуаций	4
5	Практическое занятие	Исследование функций.	Мозговой штурм	4
6	Лекция	Функции нескольких	Интерактивная лекция	2

		переменных.		
7	Лекция	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	Интерактивная лекция	4
8	Практическое занятие	Геометрические и механические приложения определенного интеграла.	Мозговой штурм	2
9	Лекция	Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	Интерактивная лекция	2
10	Практическое занятие	Приложения двойного интеграла.	Дискуссия	4
11	Практическое занятие	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	Анализ конкретных ситуаций	4
12	Практическое занятие	Гармонический анализ	Дискуссия	2
13	Практическое занятие	Вероятностное пространство.	Творческие задания	2
14	Практическое занятие	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Дискуссия	4
Всего				38

### **5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в ФОС.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

п/п	Автор	Заглавие	Гриф издательства	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Богатова В.П., Гриднева И.В., Москалев П.В., Шацкий В.П.	Высшая математика. Краткий курс Учебное пособие		Воронеж. гос. аграр. ун-т	2009	237
2.	Гриднева И.В., Федулова Л.И., Попов А.Е.	Теория вероятностей. Учебное пособие.		Воронеж. гос. аграр. ун-т	2014	100
3.	Данилов Ю.М. и др.	Математика . Учебное пособие . [Электронный ресурс].<URL: <a href="http://znani.um.com/go.php?id=110071">http://znani.um.com/go.php?id=110071</a> >.		М. : "ИН-ФРА-М"	2006	Эл.
4.	Миносцев В.Б., Пушкарь Е.А., Берков Н.А., Мартыненко А.И.	Теория вероятностей и математическая статистика. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 4. : [Электронный ресурс].-<URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32817">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32817</a> >.		М.: Лань	2013	Эл.

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Мышкис А.Д.	Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы. [электронный ресурс] / <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=282">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=282</a> >.	М.: Лань	2009
2.	Владимирский Б. М., Горстко А. Б., Ерусалимский Я. М.	Математика. Общий курс. Учебник для ВУЗов. [электронный ресурс] / <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=634">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=634</a> >.	М.: Лань	2008

3.	Вдовин А. Ю., Михалева Л. В., Мухина В. М.	Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [электронный ресурс] : учеб. пособие / <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=45">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=45</a> >.	М.: Лань	2009
4.	Самарин Ю. П., Сахабиева Г. А., Сахабиев В. А.	Высшая математика. Уч. пособие. [Электронный ресурс].- <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=754">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=754</a> >.	М.: Машиностроение	2006
5.		Журнал «Вестник ВГАУ»/ [Электронный ресурс].- <a href="http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ">http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ</a>	Воронеж: ВГАУ	

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Гриднева И. В., Федулова Л. И., Попов А. Е.	Теория вероятностей Учебное пособие	Воронеж. гос. аграр. ун-т	2014
2.	Гриднева И. В., Кораблина Н. А., Федулова Л. И., Ясаков А. И.	Типовые расчеты по математике	Воронеж. гос. аграр. ун-т	2010
3	Гриднева И. В., Кораблина Н. А., Федулова Л. И., Ясаков А. И.	Кратные интегралы и ряды	Воронеж. гос. аграр. ун-т	2012
4.	Богатова В. П., Буховец А. Г., Кораблина Н. А.	Теория вероятностей для студентов инженерных специальностей	Воронеж. гос. аграр. ун-т	2009
5.	Богатова В. П., Гриднева И. В., Шацкий В. П.	Методические указания для подготовки к тестированию по математике	Воронеж. гос. аграр. ун-т	2009
6.	Дементьев С. Н., Федулова Л. И., Швырева О. В., Ясаков А. И.	Высшая математика: Рабочая программа, методические указания по изучению дисциплины и контрольные задания для студентов заочников агроинженерного факультета ВГАУ	Воронеж. гос. аграр. ун-т	2008

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
2. <http://e.lanbook.com>– Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
3. [www.prospektnauki.ru](http://www.prospektnauki.ru)– Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
4. <http://rucont.ru/>– Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
5. <http://www.cnshb.ru/terminal/>– Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
6. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)– Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
7. <http://archive.neicon.ru/>– Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
8. <https://нэб.рф/>– Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

## 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (\*).

### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Самостоятельная работа	Microsoft Office 2010 Std, Mozilla Firefox (free), Google Chrome			+
2	Промежуточный контроль	AST	+		

### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Нет

### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Нет

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к.)	- учебная доска и организованные учебные места; - видеопроекторное оборудование для презентаций.
2	Аудитории для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций (№315 м.к, №314 м.к., №313 м.к., №322 м.к., №323 м.к.)	- учебная доска и организованные учебные места.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. №119, №219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №317 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники.

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Прикладная механика	Прикладной механики	Согласовано	
Физика	Физики	Согласовано	



