

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета технологии и товароведения  
 доцент Королькова Н.В.  
 «27» октября 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
 по дисциплине Б1.Б.5 Математика  
 для направления 19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья  
 – прикладной бакалавриат,  
 квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра высшей математики и теоретической механики

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	6/216	1	1,2	34	-	62	-	-	93	1	2/27
заочная	6/216	1	1,2	8	-	12	-	-	169	1	2/27

Преподаватели:  
 профессор, зав. кафедрой высшей математики и теоретической механики

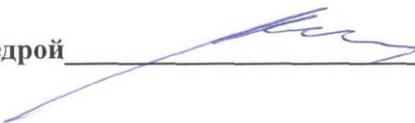
ассистент

Шацкий В.П.,

Спирина Н.Г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, приказ № 211 от 12.03.2015.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики и теоретической механики (протокол № 4 от 20.10 2015г).

Заведующий кафедрой  Шацкий В. П.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 2 от 27.10, 2015 г.).

Председатель методической комиссии  Колобаева А.А.

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

Цель дисциплины Математика – изложить необходимый математический аппарат и привить навыки его использования при решении практических задач.

Основная задача дисциплины – научить обучающихся методам построения математических моделей практических ситуаций с дальнейшим их решением (аналитически или с применением вычислительной техники на основе прикладных программ), и с последующим анализом, имеющим целью принятие оптимального решения. В результате достигается также развитие логического, математического и алгоритмического мышления.

Значительная часть материала выносится на самостоятельную проработку, что способствует развитию навыков самостоятельного изучения математической и специальной литературы по указанному направлению.

Дисциплина Б1.Б.5 Математика относится к базовой части Блока 1 «Дисциплин» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования № приказ № 211 от 12.03.2015 г. по направлению 19.03.02 продукты питания из растительного сырья.

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, аналитическая геометрия – на элементарную и векторную алгебры, теория вероятностей – на теорию множеств и теорию функций.

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

Программа для обучающихся построена на следующих принципах:

- Изучение дисциплины «Математика» как средство формирования фундаментальных знаний.
- Использование «Математики» как аппарата для практических исследований.
- Применение «Математики» как необходимой основы для проведения междисциплинарных современных практических исследований, а также для овладения новыми технологиями с их внедрением в научные исследования.
- Применение «Математики» как средства анализа математико-практических моделей с целью принятия наилучших решений.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-5	способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: основные положения в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики;</li> <li>- уметь: обоснованно организовать сбор информации, применять навыки ее обработки, используя основные понятия и теоремы как инструментарий практической деятельности; строить математические модели практических задач и содержательно трактовать результаты, полученные математическими методами;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт: использования специализированных знаний естественнонаучных дисциплин в практической деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.</li> </ul>
ПК-17	способность владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: основные положения математической статистики;</li> <li>- уметь: обоснованно организовать сбор информации, применять навыки ее статистической обработки, используя основные понятия и теоремы как инструментарий практической деятельности и содержательно трактовать полученные результаты, полученные статистическими методами;</li> <li>- иметь навыки и /или опыт владения статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья.</li> </ul>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов		всего часов
		1 се- мestr	2 се- мestr	1 курс полн
Общая трудоёмкость дис- циплины	6/216	108	108	216
Контактная работа * обу- чающихся с преподавате- лем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	96	40	56	20
Аудиторная работа: **	96	40	56	20
Лекции	34	14	20	8
Практические занятия	62	26	36	12
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	93	68	25	169
Подготовка к аудиторным занятиям	20	11	9	20
Выполнение курсовой ра- боты (курсового проекта)	-	-	-	-
Подготовка и защита ре- фератов, расчетно- графических работ	-	-	-	-
Другие виды самостоя- тельной работы	73	57	14	149
Экзамен/часы	27	-	27	27
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экза- мен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет, экзамен

## 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	4	-	8	-	20
2	Математический анализ и дискретная математика	16	-	30	-	53
3	Дифференциальные уравнения и ряды	6	-	12	-	10
4	Теория вероятностей, математическая статистика	8	-	12	-	10
Итого		34	-	62	-	93
Заочная форма обучения						
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	-	2	-	55
	Математический анализ и дискретная математика	2	-	4	-	50
	Дифференциальные уравнения и ряды	2	-	-	-	32
	Теория вероятностей, математическая статистика	2	-	6	-	32
Итого		8	-	12	-	169

### 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 плоско-

сти. Прямая на плоскости. Векторное и общее уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку, параллельно заданному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две заданные 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 заданные 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 второго порядка**

Обзор кривых второго порядка и поверхностей второго порядка.

## **РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

### **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 Лопиталя. 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. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функ-

ции.

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 механически 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 и элементы теории поля**

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

Скалярное поле и его характеристики: производная по направлению, градиент. Векторное поле и его характеристики: поток и дивергенция, циркуляция и ротор.

### **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.

## **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. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. 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. Знакочередующиеся числовые ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости.

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.

## РАЗДЕЛ 5. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

### Тема 5.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод

Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Суть выборочного метода. Виды выборочных распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.

### Тема 5.2. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез

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.

### Тема 5.3. Однофакторный дисперсионный анализ

Условия применения. Разложение суммы квадратов отклонений. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних.

### Тема 5.4. 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.

### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заоч
1	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка. Решение линейной системы уравнений по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса	2	-
2	Прямая на плоскости.	2	2
3	Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел и непрерывность функции.	2	-
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2
5	Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.	2	-
6	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталю. Формула Тейлора.	2	-
7	Функции нескольких переменных. Понятие функции двух переменных, ее области определения, непрерывности. Частные производные и дифференциал. Производная по направлению и градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функции двух переменных на экстремум. Метод наименьших квадратов.	2	
8	Неопределенный и определенный интегралы	-	2
9	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования	4	-

10	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла.	2	-
11	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения . дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши.	2	-
12	Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.	2	-
13	Числовые и степенные ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов	2	-
14	Вероятностное пространство. Основные формулы для вычисления вероятностей	2	2
15	Случайные величины дискретного и непрерывного типа. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	2	-
16	Простейшие приемы обработки выборочных данных и оценка параметров распределения.	2	
17	Корреляционно – регрессионный анализ.	2	
Всего		34	8

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заоч
1	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка. Решение линейной системы по формулам Крамера.	2	
2	Метод Гаусса.	2	-
3	.Векторная алгебра	2	-
4	Прямая на плоскости.	2	2
5	Предел и непрерывность функции.	4	-
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	2
7	Экстремум функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.	6	-
8	Функции нескольких переменных	4	-
9	Неопределенный и определенный интегралы	-	2

10	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования	6	-
11	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница.	2	-
12	Геометрические приложения определенного интеграла.	2	-
13	Несобственные интегралы первого и второго родов	2	-
14	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения . дифференциального уравнения. Теорема Коши.	4	-
15	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	2	-
16	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов.	2	-
17	Числовые и степенные ряды	2	-
18	Сходимость и сумма числового ряда. Признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов	2	-
19	Вероятностное пространство	2	-
20	Основные формулы для вычисления вероятностей	2	2
21	Случайные величины дискретного и непрерывного типа	-	-
22	Простейшие приемы обработки выборочных данных и оценка параметров распределения.	2	-
23	Элементы математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.	2	2
24	Точечные оценки параметров распределений и их свойства. Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения	2	-
25	Корреляционно – регрессионный анализ.	2	2
Всего		62	12

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

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

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть содержание лекций, соответствующих теме занятия. Обратит особое внимание на разобранные на лекции примеры. По необходимости обратиться к рекомендуемой литературе (20 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. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса.	Богатова В.П. и др. Высшая математика. Краткий курс. Учебное пособие. ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2009 г. С.9-25.	7	12
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.	7	7
3	Прямая на плоскости.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г. С.30-35.	-	14
4	Линии второго порядка. Плоскость.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г. С.49-70.	6	12
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. ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2009 г. С.54-71, 80-82.	-	12
6	Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. 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	10
7	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	4

8	Мера Лебега. Измеримые множества и функции. Интеграл Лебега.	Данилов Ю.М. и др. Математика. Учебное пособие. [Эл.ресурс]. М. : "ИНФРА-М" С.233-240.	4	4
9	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.	7	5
10	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.	4	5
11	Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. 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.	3	10
12	Числовые ряды. Степенные ряды. Гармонический анализ.	Самарин Ю.П. и др. Высшая математика. [Эл.ресурс] М.: Машиностроение, 2006г. С.355-4055.	-	8
13	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.	3	4
14	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г., С.259-303	-	10
15	Статистическое оценивание и проверка гипотез.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г., С. 328-337	2	6
16	Корреляционный и регрессионный анализ	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г., С. 345-365	-	6
17	Подготовка к аудиторным занятиям		20	20
18	Другие виды самостоятельной работы		16	20
Всего			93	169

#### 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	Аналитическая геометрия на плоскости.	-	2
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной независимой переменной	4	4
3	Дифференциальное исчисление функций двух независимых переменных	2	-
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	4	4
5	Дифференциальные уравнения	2	-
6	Теория вероятностей	2	4
7	Математическая статистика	2	6
Всего		16	20

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	ПР	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка	Творческие задания	2
2	ПР	Решение систем линейных уравнений	Дискуссия	2
3	ПР	Исследование функций	Программированное обучение.	2
4	ПР	Предел и непрерывность функции.	Творческие задания	2
5	ПР	Предел и непрерывность функции	Анализ конкретных ситуаций	2
6	ПР	Кривые второго порядка	Творческие задания	2
7	ПР	Геометрические приложения определенного интеграла.	Программированное обучение.	2

8	ПР	Геометрические приложения определенного интеграла.	Дискуссия	2
9	ПР	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей..	Творческие задания	2
10	Л	Случайные величины. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.	Программированное обучение.	2
Всего				20

## 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 соответствующем разделе ФОС.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Зайцев И.А.	Высшая математика		М.: Дрофа	2005	479
2.	Богатова В.П., Гриднева И.В., Москалев П.В., Шацкий В.П.	Высшая математика. Краткий курс Учебное пособие		ФГБОУ ВПО ВГАУ	2009	276
3.	Данилов Ю.М. и др.	Математика. Учебное пособие . [Электронный ресурс]. <URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=110071">http://znanium.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 ВУ-Зов. 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
<b>Периодические издания</b>				
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.	Богатова В.П., Гриднева И.В., Москалев П.В., Шацкий В.П.	Высшая математика. Краткий курс	ФГБОУ ВПО ВГАУ	2009
2.	Дементьев С.Н., Стрыгина С.О., Слиденко А.М., Швырева О.В.	Высшая математика	ФГБОУ ВПО ВГАУ	2009
3	Дементьев С.Н., Спирина Н.Г., Шацкий В.П.	Математика	ФГБОУ ВПО ВГАУ	2014

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

<http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

<http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

[www.prospektnauki.ru](http://www.prospektnauki.ru) – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

<http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

<http://www.cnshb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

<http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

<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 контролируемые программы.

№п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010			+
2	Самостоятельная работа	Mozilla, Google Chrome, Microsoft Office 2010			+
2	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

#### 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

№ № пп/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	Учебная доска, организованные учебные места

2	Аудитории (315 м.к., 314 м.к., 313 м.к., 322 м.к., 323 м.к., аудитории модуля)	Учебная доска, организованные учебные места
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№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.
5	Помещение для хранения учебного оборудования (лаборантская ауд. № 316 м.к. )	1 компьютер, сканер, два принтера;

## 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
Процессы и аппараты пищевых производств	Процессы и аппаратов пищевых производств	согласовано	<i>В.В.В.</i> <i>Корсакова А.В.</i>
Теплотехника	Процессы и аппаратов пищевых производств	согласовано	<i>В.В.В.</i> <i>Корсакова А.В.</i>
Физика	Физика	согласовано	<i>Р.Р.Р.</i>



## Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Заведующий кафедрой высшей математики и теоретической механики В.П. Шацкий	21.06.3016	Не имеется	-
И.о. зав. кафедрой математики и физики В.П. Шацкий	05.07.2016	Титульный лист	Изменить название кафедры