

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 товаро-  
ведения  
Королькова Н.В.



«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине Б1.Б.05 «Математика»**

для направления 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья»  
профиль подготовки «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических про-  
дуктов» – прикладной бакалавриат

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра математики и физики

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

д.т.н., профессор Шацкий В.П.

ст. преподаватель 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 (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года № 211 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 3 апреля 2015 г, регистрационный номер № 36724.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол № 1 от 30 августа 2017 г).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В. П. Шацкий

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 1 от 30 августа 2017 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  А. А. Колобаева

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

**Цель** дисциплины – 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.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области *производственно-технологического вида профессиональной деятельности*

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	
ОК – 5	способностью к самоорганизации и самообразованию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> основные положения в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики;</li> <li>- <b>уметь:</b> с помощью специальной литературы и других источников информации самостоятельно осваивать основные понятия и теоремы математики;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> самоорганизации и самообразования, а также использования методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для освоения будущей профессии.</li> </ul>
ПК - 5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> основные положения в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики;</li> <li>- <b>уметь:</b> обоснованно организовать сбор информации, применять навыки ее обработки, используя основные понятия и теоремы как инструментальной практической деятельности; строить математические модели практических задач и содержательно трактовать результаты, полученные математическими методами;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> 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>

### 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 семестр	2 семестр	
				1 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	3/108	3/108	6/216
Общая контактная работа*	97,9	40,9	57	21,9
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	118,1	67,1	51	194,1
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	97	40,5	56,5	21
лекции	34	14	20	8
практические занятия	62	26	36	12
лабораторные работы	-	-	-	-
групповые консультации	1	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	84	54,5	29,5	160
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	0,5	0,25	0,25	0,5
защита контрольной работы	0,5	0,25	0,25	0,5
защита расчетно-графической работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	7,5	3,75	3,75	7,5
выполнение контрольной работы	7,5	3,75	3,75	7,5
выполнение расчетно-графической работы				
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,4	0,15	0,25	0,4
курсовая работа				
курсовой проект				
зачет	0,15	0,15		0,15
экзамен	0,25		0,25	0,25

Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	26,6	8,85	17,75	26,6
выполнение курсового проекта				
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету	8,85	8,85		8,85
подготовка к экзамену	17,75		17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	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
<b>Очная форма обучения</b>						
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	4	-	8	-	14
2	Математический анализ и дискретная математика	16	-	30	-	40,5
3	Дифференциальные уравнения и ряды	6	-	12	-	10
4	Теория вероятностей, математическая статистика	8	-	12	-	19,5
Итого		34	-	62	-	84
<b>Заочная форма обучения</b>						
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	-	2	-	40
	Математический анализ и дискретная математика	2	-	4	-	50
	Дифференциальные уравнения и ряды	2	-	-	-	30
	Теория вероятностей, математическая статистика	2	-	6	-	40
Итого		8	-	12	-	160

## 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 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 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 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. Знакопередающиеся 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 рас-

пределения. 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 Лопиталя. 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 .

##### 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.	5	10
2	Линейное пространство. Евклидово пространство. Линейные преобразования. Собственные значения матрицы и собственные векторы.	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Эл. ресурс]: - М.: Лань, 2008 г. С.144-155.	4	10
3	Прямая на плоскости.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г. С.30-35.	2	10
4	Линии второго порядка. Плоскость.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г. С.49-70.	3	10

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.	7	10
6	Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Эл. ресурс]: - М.: Лань, 2008 г. С.324-343.	7	8
7	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной. Понятие аналитической функции. Сопряженные гармонические функции.	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Эл. ресурс]: - М.: Лань, 2008 г. С.181-189.	8	10
8	Мера Лебега. Измеримые множества и функции. Интеграл Лебега.	Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике [Эл. ресурс] :.— М. : Лань, 2009 г. С.493-497.	5	6
9	Двойной интеграл. Понятия тройного и n-кратного интеграла. Понятие криволинейных интегралов.	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Эл. ресурс]: - М.: Лань, 2008 г. С.343-360.	8	8
10	Векторное поле и его характеристики: поток и дивергенция, циркуляция и ротор.	Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике [Эл. ресурс] :.— М. : Лань, 2009 г. С.497-504.	5.5	8
11	Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. Моделирование колебательных процессов в инженерных системах. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Эл. ресурс]: - М.: Лань, 2008 г. С.386-390.	3	10
12	Числовые ряды. Степенные ряды. Гармонический анализ.	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Эл. ресурс]: - М.: Лань, 2008 г. С.379-405.	4	10
13	Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Эл. ресурс]: - М.: Лань, 2008 г. С.414-419.	3	10

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	6	12
15	Статистическое оценивание и проверка гипотез.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г., С. 328-337	7	16
16	Корреляционный и регрессионный анализ	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г., С. 345-365	6.5	12
Всего			84	160

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

Для закрепления навыков, приобретенных в ходе практических занятий, рекомендуется выполнение домашних заданий.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	практическое занятие	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка	Творческие задания	2
2	практическое занятие	Решение систем линейных уравнений	Дискуссия	2
3	практическое занятие	Исследование функций	Программированное обучение.	2
4	практическое занятие	Предел и непрерывность функции.	Творческие задания	2
5	практическое занятие	Предел и непрерывность функции.	Анализ конкретных ситуаций	2
6	практическое занятие	Кривые второго порядка	Творческие задания	2
7	практическое занятие	Геометрические приложения определенного интеграла.	Программированное обучение.	2
8	практическое занятие	Геометрические приложения определенного интеграла.	Дискуссия	2
9	практическое занятие	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей..	Творческие задания	2
10	Лекция	Случайные величины. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.	Программированное обучение.	2

## 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 фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	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]	ЭИ
2	Зайцев И. А. Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов / И. А. Зайцев - Москва: Дрофа, 2005 - 399 с.	322
3	Москалев П. В. Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие для самостоятельной работы / П. В. Москалев, В. П. Богатова, И. В. Гриднева; [Воронеж. гос. аграр. ун-т]; под ред. В. П. Шацкого - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2009 - 239 с [ЦИТ 3903] [ПТ]	238

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике [электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Д. Мышкис .— Москва : Лань, 2009 .— 688 с. : ил. ; 22 см .— (Учебники для вузов) .— Предм. указ.: с. 668-677.— Библиогр.: с. 678-679. — ISBN 978-5-8114-0572-5 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=281">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=281</a> >	ЭИ
2	Назаров А. И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Назаров, И. А. Назаров .— Москва : "Издательство ""Лань""", 2011 .— 576 с. : ил. — (Учебники для вузов.) .— Рекомендовано НМС по математике и механике УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов. — Библиогр. в примеч. — ISBN 978-5-8114-1199-3 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1797">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1797</a> >.	ЭИ
3	Туганбаев А. А. Основы высшей математики [электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев .— Москва : Лань, 2011 .— 496 с. : ил. — (Учебники для вузов) .— ISBN 978-5-8114-1189-4 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2036">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2036</a> >	ЭИ
4	Математика: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса факультета технологии и товароведения очной формы обучения по направлению подготовки 19.03.02 (260100) - "Продукты питания из растительного сырья", профиль подготовки бакалавров "Технологии жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" / Воронежский	20



	государственный аграрный университет ; [сост.: С. Н. Дементьев, Н. Г. Спирина, В. П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 154 с. [ЦИТ 10525] [ПТ]	
--	--	--

### 6.1.3. Методические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Математика. Дифференцирование и интегрирование функций одной переменной. Методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся факультета Технологии и товароведения по направлениям: 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, 38.03.07 Товароведение, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / Воронежский государственный аграрный университет; [сост.: В. П. Шацкий, Н.Г. Спирина] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— 56 с. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150912.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150912.pdf</a> >.	Эл. рес.
2	Математика. Основные приемы решения обыкновенных Дифференциальных уравнений: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся факультета Технологии и товароведения по направлениям: 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, 38.03.07 Товароведение, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения /Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. П. Шацкий, Н. Г. Спирина].— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— 25с. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150913.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150913.pdf</a> >.	Эл. рес.

### 6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-

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

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnshb.ru/terminal/">http://www.cnshb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

**6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

**6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.**

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / 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

**6.3.2. Профессиональные базы данных и информационные системы.**

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
4	Аграрная российская информационная система	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

**6.3.3. Аудио- и видеопособия.**

Нет

**6.3.4. Компьютерные презентации учебных курсов.**

Нет

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer. Adobe Reader / DjVu Reader	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева 13, а.219

<p>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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer. Adobe Reader / DjVu Reader</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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer. Adobe Reader / DjVu Reader</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева 13, а.321</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева 13, а.317</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, Google Chrome</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p>

<p>/ Mozilla Firefox / Internet Explorer</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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, Adobe Reader / DjVu Reader , eLearning server</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1, а.232а (с 16 до 20 ч.)</p>
---	--

## 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
Процессы и аппараты пищевых производств	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	нет  Согласовано
Тепло- и хладотехника пищевых производств	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	нет  Согласовано
Оборудование масложировой и парфюмерно-косметической промышленности	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	нет  Согласовано
Основы САПР отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	нет  Согласовано
Проектирование предприятий отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	нет  Согласовано
Проектирование и моделирование технологических процессов в пищевой и масложировой промышленности	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	нет  Согласовано



