

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 14.05.2026 20:00:15

Уникальный программный ключ:

сba47a24e341b0d11cbe5354c4938c4a04716d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА**  
**имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

## КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

### ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ

#### КАФЕДРА информационных технологий, учета и экономической безопасности



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

Т.Н. Пимкина

мая \_\_\_\_\_ 2026 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.03 МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 Агронимия

Направленность: «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2026

Калуга, 2026


Разработчик: Окунева О. А., к.п.н., доцент кафедры информационных технологий, учета и экономической безопасности

  
(подпись)  
20 мая 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП и учебным планом по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Программа обсуждена на заседании кафедры «Информационных технологий, учета и экономической безопасности» протокол № 09 от 20 мая 2026 г.

Зав. кафедрой Федотова Е.В., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

20 мая 2026 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 35.03.04 Агрономия

  
(подпись)

Исаков А.Н., д.с-х.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

20 мая 2026 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой «Агрономия»

  
(подпись)

Рахимова О.В., к.с-х.н., доцент,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

20 мая 2026 г.

**Проверено:**  
Начальник УМЧ

  
(подпись)

О.А.Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	15
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>28</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>29</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	29
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	34
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	36
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	37
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	37
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	37
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>38</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	<b>38</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>38</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>39</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	40
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>40</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» для подготовки бакалавра по направлению 36.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

**Целью освоения дисциплины** Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» является изучение студентами теоретических и практических знаний в области математики и математической статистики.

Приобретение студентами знаний в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, математической статистики, позволит поставить на научную основу анализ результатов и планирование продуктивности своей будущей профессиональной деятельности.

### **Место дисциплины в учебном плане.**

Дисциплина Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Дисциплина Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» является курс математики средней школы.

Дисциплина Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: основы научных исследований, цифровые технологии в АПК, на производственной практике.

Особенностью дисциплины является развитие навыков научного мышления у студентов: освоение ими навыков математической обработки экспериментальных данных, освоение способов и средств математических методов для исследования с.-х. производства.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

Реализация в дисциплине Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» требований ФГОС ВО, Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

должна формировать следующие компетенции:

*Универсальные (УК):*

УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1-Понимает алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие

УК-1.2- Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

УК-1.3- Аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.

**Краткое содержание дисциплины.** В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются семь тесно разделов:

1. Линейная алгебра.
2. Векторная алгебра.
3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.
4. Функции и пределы. Производная и ее применение.
5. Неопределенный и определенный интеграл.
6. Функции нескольких переменных.
7. Теория вероятностей и математическая статистика.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единицы (144 часа).

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины Б1.О.03«Математика и математическая статистика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области математики и математической статистики. Изучением дисциплины достигается формирование у студентов представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с наукой, системностью знаний.

Реализация этих требований достигается:

- во владением будущим специалистом знаниями в области дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, математической статистики, позволяющими поставить на научную основу анализ результатов профессиональной деятельности;
- в знании студентом математических методов, позволяющих планировать продуктивность своей будущей профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» включена в дисциплины обязательной части учебного плана. Дисциплина Б1.О.12 «Математика и математическая статистика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность: «Агробизнес», «Защита растений и фитосанитарный контроль».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Б1.О.12 «Математика и математическая статистика» являются школьный курс математики.

Дисциплина Б1.О.12 «Математика и математическая статистика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: основы научных ис-

следований, цифровые технологии в АПК, на производственной практике. Рабочая программа дисциплины Б1.О.03 «Математика и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Особенностью дисциплины является развитие навыков научного мышления у студентов: освоение ими навыков математической обработки экспериментальных данных, освоение способов и средств математических методов для исследования с.-х. производства.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1-Понимает алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие.	- математические методы и их особенности, применительно к прикладным задачам будущей профессиональной деятельности;	по данным экономической таблицы составлять математическую модель задачи в матричной форме и решать ее, владея операциями над матрицами, решать ее графическим методом для получения оптимального решения; -рассчитать максимальный доход животноводческого производства в зависимости от различных параметров и учета различных возможностей предприятия.	-алгоритмами решения задач алгебры, геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, статистики применительно к вопросам зоотехнии; - знаниями по тематике «Модель Леонтьева многоотраслевой экономики для вопросов зоотехнии»; -навыками составления математической модели планирования производства продукции животноводства;
2.			Ук-1.2-Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	- возможные варианты решения типовых задач, знаком со способами формулирования выводов, оценок и суждений. -основные положения линейной алгебры, векторной алгебры, мате-	- анализировать и систематизировать учебный материал при работе с литературой; -уметь своевременно выполнять задания и осуществлять подготовку к письменному опро-	-употреблением математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; аргументированностью формулировок выво-

				<p>математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;</p>	<p>су и контрольным работам;</p> <p>- применять системный подход для решения поставленных задач, умеет решать типовые задач методами линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости, математического анализа и, теории вероятностей и математической статистики.</p>	<p>дов по решению математических задач, проявляет собственные суждения и оценки с использованием системного подхода;</p> <p>-обладает способностью системного подхода к анализу математической информации;</p>
			<p>УК-1.3 Аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.</p>	<p>- аналитические функции и математические модели при использовании особенностей производства продукции животноводства.</p>	<p>построить линию регрессии по сгруппированным данным и по не сгруппированным данным, осуществить проверку гипотез, использовать MS Excel для выполнения расчетов.</p>	<p>- методами линейного программирования;</p> <p>-владеет элементами теории вероятностей и математической статистики, способами обработки эмпирических данных, проверкой статистических гипотез, корреляционным и дисперсионным анализами в вопросах животноводства.</p> <p>-MS Excel для выполнения расчетов.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144уч. часов), их  
**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 2а

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	72	72
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>18</b>	<b>18</b>
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

##### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед.(144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 2б

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6	6
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>127</b>	<b>127</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	127	127

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№1
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная ра- бота		Внеаудитор- ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
<b>1-й семестр</b>				
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 1. Матрица. Ранг матрицы. Определители. Матрицы. Модель Леонтьева.	7	1	2	4
Тема 2. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса.	7	1	2	4
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 3. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.	7	1	2	4
Тема 4. Операции над векторами. Евклидово пространство.	7	1	2	4
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 5. Метод координат на плоскости.	7	1	2	4
Тема 6. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования.	7	1	2	4
<b>Раздел 4. Функции и пределы. Производная и ее применение.</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 7. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Методы вычисления пределов. Производная и дифференциал функции.	7	1	2	4
Тема 8. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х. производства.	7	1	2	4
<b>Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл.</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
Тема 9. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	9	1	2	6
Тема 10. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных инте-	9	1	2	6

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная ра- бота		Внеаудитор- ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
гралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х. Коэффициент Джинни.				
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных.</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
Тема 11. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	9	1	2	6
Тема 12. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства	9	1	2	6
<b>Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.</b>	<b>52</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>34</b>
Тема 13. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса	8	1	2	5
Тема 14. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Правило трех сигм.	8	1	2	5
Тема 15. Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения.	8	1	2	5
Тема 16. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	8	1	2	5
Тема 17. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.	10	1	2	7
Тема 18. Дисперсионный анализ в вопросах животноводства. Многомерный кластерный анализ в вопросах животноводства.	10	1	2	7
<b>Итого за учебный год</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90*</b>

\*включая экзамен

## Семестр 1.

### Раздел 1. Линейная алгебра

**Тема 1.** Матрица. Ранг матрицы. Определители.

Матрицы. Операции над матрицами. Виды матриц. Обратная матрица. Свойства обратных матриц. Сущность операции произведения матриц. Модель Леонтьева. Сущность операции: возведения квадратной матрицы в целую положительную степень  $m$ . След квадратной матрицы. Определители. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления определителя второго, третьего порядков. Свойства определителей. Теорема Лапласа. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Перечислите свойства ранга матрицы.

**Тема 2.** Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Система уравнений. Свободные неизвестные. Метод Гаусса. Система имеет множество решений. Метод Крамера. Система не имеет решений по методу Крамера.

### Раздел 2. Векторная алгебра.

**Тема 3.** Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.

Вектор. Произведение вектора на число. Операции сложения векторов. Скалярное произведение двух векторов. Проекция вектора. Направляющие косинусы вектора.

**Тема 4.** Операции над векторами. Евклидово пространство.

Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения.

Смешанное произведение двух векторов. Свойства смешанного произведения.

«Правая связка векторов», «левая связка векторов». Условие ортогональности, условие коллинеарности двух векторов. Векторное пространство.

### Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

**Тема 5.** Метод координат на плоскости.

Метод координат на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в данном отношении.

**Тема 6.** Прямая на плоскости.

Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках на осях. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой через две известные точки. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой.

Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Задачи линейного программирования.

### Раздел 4. Функции и пределы. Производная и ее применение.

**Тема 7.** Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Методы вычисления пределов. Производная и дифференциал функции.

Функция одной переменной. Область определения функции. Понятие сложной функции.

Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке. Виды разрывов 1-го и 2-го рода.

Асимптоты. Бесконечно-большая и бесконечно-малая величина

Основные теоремы о пределах функции. Первый и второй замечательные пределы.

**Тема 8.** Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х. производства.

Производная. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков.

Правило Лопиталю. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции. Интервалы монотонности. Наибольшее и наименьшее значение функции.

Интервалы выпуклости функции. Точка перегиба функции. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

## **Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл.**

**Тема 9.** Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.

Неопределённый интеграл. Интегрирование методом подстановки. Интегрирование по частям. Неопределённый интеграл. Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование тригонометрических функций.

**Тема 10.** Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.

Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. Использование понятия определенного интеграла в вопросах с-х производства. Коэффициент Джинни.

## **Раздел 6. Функции нескольких переменных.**

**Тема 11.** Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.

**Тема 12.** Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с-х. производства. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Функции двух переменных. в задачах с-х. производства. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Частная эластичность функции двух переменных.

## **Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.**

**Тема 13.** Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

**Тема 14.** Случайные величины. Дискретная случайная величины. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Правило трех сигм.

**Тема 15.** Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения.

**Тема 16.** Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.

**Тема 17.** Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.

**Тема 18.** Дисперсионный анализ. Многомерный кластерный анализ в вопросах животноводства.

## **ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3в

**Тематический план учебной дисциплины**

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная ра- бота		Внеаудитор- ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
<b>1-й семестр</b>				
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		<b>16</b>
Тема 1. Матрица. Ранг матрицы. Определители. Матрицы. Модель Леонтьева.	9	1		8
Тема 2. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса.	9	1		8

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная ра- бота		Внеаудитор- ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>	<b>10</b>			<b>10</b>
Тема 3. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.	5			5
Тема 4. Операции над векторами. Евклидово пространство.	5			5
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b>	<b>16</b>			<b>16</b>
Тема 5. Метод координат на плоскости.	8			8
Тема 6. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования.	8			8
<b>Раздел 4. Функции и пределы. Производная и ее применение.</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>14</b>
Тема 7. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Методы вычисления пределов. Производная и дифференциал функции.	8	1		7
Тема 8. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с.-х. производства.	8	1		7
<b>Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл.</b>	<b>30</b>			<b>30</b>
Тема 9. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	15			15
Тема 10. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с.-х. Коэффициент Джинни.	15			15
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных.</b>	<b>16</b>		<b>2</b>	<b>14</b>
Тема 11. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	9		1	8
Тема 12. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства	7		1	6
<b>Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.</b>	<b>40</b>		<b>4</b>	<b>36</b>
Тема 13. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятно-	7		1	6

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раз- дел/тему	Контактная ра- бота		Внеаудитор- ная работа (СР)
		Л	ПЗ	
стей. Формула полной вероятности. Формула Байеса				
Тема 14. Случайные величины. Дис- кретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характери- стики. Непрерывные случайные ве- личины. Законы распределения. Чис- ловые характеристики непрерывных случайных величин. Правило трех сигм.	7		1	6
Тема 15. Основы математической статистики. Выборочный метод. Ос- новные выборочные характеристики статистического распределения.	6			6
Тема 16. Статистические оценки па- раметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	7		1	6
Тема 17. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Ли- нейная регрессия с несгруппирован- ными данными.	7		1	6
Тема 18. Дисперсионный анализ в вопросах животноводства. Много- мерный кластерный анализ в вопро- сах животноводства.	6			6
<b>Итого за учебный год</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>136*</b>

\* включая экзамен

### 4.3 Лекции, практические занятия ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируе- мые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос, решение задач у доски, те- стирование</b>	<b>6</b>
	Тема1. Матри- ца. Ранг матри- цы. Определи- тели. Матрицы.	Лекция № 1. «Матрицы. Опре- делители. Операции над матри- цами. Системы линейных урав- нений. Методы решения систем линейных уравнений. Модель	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование	1
				Устный	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модель Леонтьева.	Леонтьева» Практическое занятие № 1. «Матрицы. Определители. Операции над матрицами. Модель Леонтьева»		опрос-решение задач у доски.	
	Тема 2. «Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса»	Лекция № 1. «Матрицы. Определители. Операции над матрицами. Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие № 2. «Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений»	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Решение задач у доски. Кейс-задача. Контрольная работа 1.	2
2.	<b>Раздел 2. «Векторная алгебра»</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос, решение задач у доски, тестирование.</b>	<b>6</b>
	Тема 3. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.	Лекция № 2. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Евклидово пространство.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Тестирование	1
		Практическое занятие № 3. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	2
	Тема 4. Операции над векторами. Евклидово пространство.	Лекция № 2. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Операции над векторами. Евклидово пространство.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Тестирование	1
		Практическое занятие № 4. Операции над векторами. Евклидово пространство.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос, решение задач у доски. Контрольная работа 2.	2
3.	<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос, решение задач у доски, тестирование.</b>	<b>6</b>
	Тема 5. Метод координат на плоскости	Лекция № 3. Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование	1
		Практическое занятие № 5. Метод координат на плоскости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос, решение задач у доски. Комплект тестовых за-	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				даний.	
	Тема 6. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования.	Лекция №3. Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3		1
		Практическое занятие № 6. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Решение задач у доски. Контрольная работа 3	2
4.	<b>Раздел 4. Функции и пределы. Производная и ее применение.</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос- решение задач у доски , тестирование.</b>	<b>6</b>
	Тема7. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Методы вычисления пределов. Производная и дифференциал функции.	Лекция №4. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Применение производной в вопросах с-х. производства.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование	1
		Практическое занятие №7. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Методы вычисления пределов. Производная и дифференциал функции.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос, решение задач у доски. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы. Контрольная работа 4.	2
	Тема8. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х. производства.	Лекция №4. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Применение производной в вопросах с-х. производства.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №8. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х. производства.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос, решение задач у доски. Темы групповых (или индивидуальных творческих заданий) проектов.	2
	<b>Раздел 5. Неопределенный интеграл</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос, решение задач</b>	<b>6</b>

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				у доски, тестирование.	
	Тема 9. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	Лекция №5. Основные методы интегрирования неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №9. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос-- решение задач у доски. Индивидуальные домашние задания.	2
	Тема 10. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х. Коэффициент Джинни.	Лекция №5. Основные методы интегрирования неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №10. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х. Коэффициент Джинни.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Решение задач у доски. Кейс-задача.  Контрольная работа 5.	2
	<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных.</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос, решение задач у доски, тестирование.</b>	<b>6</b>
	Тема 11. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	Лекция №6. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с-х. производства.	УК-1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №11. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски.	2
	Тема 12. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства.	Лекция №6. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №12. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Контрольная работа б.	2
	<b>Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.</b>		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	<b>Устный опрос- решение задач у доски, тестирование</b>	<b>18</b>
	Тема 13. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Лекция №7. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №13. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 14. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Правило трех сигм.	Лекция №7. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики. Правило трех сигм.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование	1
		Практическое занятие №14. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Решение задач у доски. Индивидуальные домашние задания.	2
	Тема 15. Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.	Лекция №8. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №15. Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос-- решение задач у доски.	2
	Тема 16. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.	Лекция №8. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №16. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статисти-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Контрольная работа	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ческих гипотез о равенстве средних.			
	Тема 17. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.	Лекция № 9. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными. Дисперсионный анализ в вопросах фитосанитарного контроля. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	1
		Практическое занятие №17. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы. Индивидуальные домашние задания.	2
	Тема 18. Дисперсионный анализ в вопросах фитосанитарного контроля. Многомерный кластерный анализ в вопросах животноводства.	Лекция № 9. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными. Дисперсионный анализ. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос. Индивидуальные домашние задания.	1
		Практическое занятие №18. Дисперсионный анализ. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос, решение задач у доски. Индивидуальные домашние задания.	2

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос</b>	<b>2</b>
	Тема 1. Матрица. Ранг матрицы. Определители. Матрицы. Модель Леонтьева. Тема 2. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса.	Лекция № 1. Матрица. Ранг матрицы. Определители матрицы. Модель Леонтьева. Системы линейных уравнений..	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос	2
	Тема 11. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных. Тема 12. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства.	Практическое занятие № 1. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3		2
3.	<b>Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.</b>		<b>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3</b>	<b>Устный опрос, защита работы,</b>	<b>4</b>
	Тема 13. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Тема 14. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Правило трех сигм.	Практическое занятие № 2 Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретная случайная величина. Непрерывные случайные величины. Правило трех сигм.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Решение задач у доски.	2
	Тема 15. Основы математической статистики. Выборочный метод.	Практическое занятие № 3 Статистические оценки параметров распределения. Точечные и ин-	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 УК-1.3,	Решение задач у доски.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<p>Основные выборочные характеристики статистического распределения. Тема 16. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.</p> <p>Тема 17. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.</p> <p>Тема 18. Дисперсионный анализ в вопросах животноводства. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.</p>	<p>тервальные оценки. Понятие корреляционного анализа. Дисперсионный анализ в вопросах агрономии.</p>			

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		
1.	Тема 1. Матрицы. Ранг матрицы. Определители. Матрицы. Модель Леонтьева.	Матрицы. Операции над матрицы. Обратная матрица. Определители. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Модель Леонтьева. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,УК-1.3)
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса.	Понятие разрешенных и свободных переменных системы. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,УК-1.3)
<b>Раздел 2.Векторная алгебра</b>		
3.	Тема 3. Векторы. Линейные операции над векторами.	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Базис векторного пространства. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
4.	Тема 4. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Евклидово пространство.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Евклидово пространство. (УК-1,УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b>		
	Тема 5. Метод координат на плоскости.	Метод координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние от точки до прямой. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.3)
	Тема 6. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования.	Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой через две точки. Угол между двумя прямыми. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой. Задачи линейного программирования. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.3)
<b>Раздел 4. Функции и пределы. Производная и ее применение</b>		
	Тема 7. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Методы вычисления пределов. Производная и дифференциал функции.	Множества. Функции и их графики. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Понятие бесконечно-больших, бесконечно-малых величин. Производная и дифференциал функции. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.3)
	Тема 8. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х. производства.	Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Точка перегиба функции. Применение производной к решению задач с-х. производства. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
<b>Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл.</b>		
	Тема 9. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	Основные методы вычисления неопределенных интегралов: метод подстановки, метод внесения под знак дифференциала. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.3)
	Тема 10. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению задач с-х. производства. Коэффициент Джинни.	Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению задач с-х. производства. Численные методы. Формула Симпсона. Коэффициент Джинни. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>		
	Тема 11. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	Частные производные функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.3)
	Тема 12. Условный экстремум функции двух переменных. Производная	Производная по направлению, градиент функции. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Частная эластичность функции двух переменных.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства.	(УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,УК-1.3)
<b>Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.</b>		
	Тема 13. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,УК-1.3)
	Тема 14. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.Правило трех сигм.	Дискретная случайная величины. Законы распределения. Повторные испытания. Закон Бернулли, Лапласа. Пуассона. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,УК-1.3)
5.	Тема 15. Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения.	Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,УК-1.3)
6.	Тема 16. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.	Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
7.	Тема 17. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.	Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
8.	Тема 18. Дисперсионный анализ . Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.	Дисперсионный анализ. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5в

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		
1.	Тема 1. Матрицы. Ранг матрицы. Определители. Матрицы. Модель Леонтьева.	Матрицы. Операции над матрицы. Обратная матрица. Определители. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса.	Понятие разрешенных и свободных переменных системы. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.3)
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>		
3.	Тема 3. Векторы. Линейные операции над векторами.	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Базис векторного пространства. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.3)
4.	Тема 4. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Евклидово пространство.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Евклидово пространство. (УК-1, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b>		
	Тема 5. Метод координат на плоскости.	Метод координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние от точки до прямой. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
	Тема 6. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования.	Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой через две точки. Угол между двумя прямыми. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой. Задачи линейного программирования. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
<b>Раздел 4. Функции и пределы. Производная и ее применение.</b>		
	Тема 7. Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Методы вычисления пределов. Производная и дифференциал функции.	Множества. Функции и их графики. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Понятие бесконечно-больших, бесконечно-малых величин. Производная и дифференциал функции. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
	Тема 8. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х. производства.	Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Точка перегиба функции. Применение производной к решению задач с-х. производства. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
<b>Раздел 5. Неопределенный и определенный интеграл.</b>		
	Тема 9. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	Основные методы вычисления неопределенных интегралов: метод подстановки, метод внесения под знак дифференциала. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
	Тема 10. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению задач с-х. производства. Численные методы. Формула Симпсона. Коэффициент Джинни.	Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению задач с-х. производства. Численные методы. Формула Симпсона. Коэффициент Джинни.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<p>ственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению задач с-х. производства Коэффициент Джинни.</p>	<p>(УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</p>
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных.</b>		
	<p>Тема 11. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.</p>	<p>Частные производные функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</p>
	<p>Тема 12. Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства.</p>	<p>Производная по направлению, градиент функции. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Частная эластичность функции двух переменных. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</p>
<b>Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.</b>		
	<p>Тема 13. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p>	<p>Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</p>
	<p>Тема 14. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Правило трех сигм.</p>	<p>Дискретная случайная величины. Законы распределения. Повторные испытания. Закон Бернулли, Лапласа. Пуассона. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики. Правило трех сигм. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</p>
5.	<p>Тема 15. Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения.</p>	<p>Основы математической статистики. Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</p>
6.	<p>Тема 16. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.</p>	<p>Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез о равенстве средних. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)</p>
7.	<p>Тема 17. Понятие корреляции</p>	<p>Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со</p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.	сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)
8.	Тема 18. Дисперсионный анализ. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.	Дисперсионный анализ. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии. (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Матрицы. Определители. Операции над матрицами. Модель Леонтьева. Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений.	л Проблемная лекция
2	Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений	пз Кейс-задача
3	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Операции над векторами. Евклидово пространство.	л Проблемная лекция
4	Операции над векторами. Евклидово пространство.	пз Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
5	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования.	пз Комплект текстовых заданий
6	Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Применение производной в вопросах с-х. производства.	л Проблемная лекция
7	Предел функции. Непрерывность функции. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Применение производной в вопросах с-х. производства.	пз Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
8	Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х.	пз Темы групповых и( или индивидуальных творческих заданий) проектов

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	производства.		
9	Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х. Коэффициент Джинни.	л	Кейс-задача
10	Условный экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент функции в задачах с-х. производства.	пз	Кейс-задача
11	Случайные величины. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Правило трех сигм.		Темы групповых и( или индивидуальных творческих заданий) проектов
12	Выборочный метод. Основные выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Проверка гипотез о равенстве средних.	л	Проблемная лекция
13	Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными. Линейная регрессия с несгруппированными данными.	пз	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
14	Дисперсионный анализ. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.	л	Темы групповых и( или индивидуальных творческих заданий) проектов.

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Вопросы к разделу 1. Линейная алгебра

1. Матрицы. Операции над матрицами.
2. Виды матриц. Модель Леонтьева.
3. Обратная матрица. Свойства обратных матриц.
4. Раскройте сущность операции произведения матриц.
5. Раскройте сущность операции: возведения квадратной матрицы в целую положительную степень  $m$ .
6. Что понимается под понятием : след квадратной матрицы  $A$ ?
7. Определители. Вычисление определителей.

8. Алгоритм вычисления определителя второго, третьего порядков.
9. Свойства определителей.
10. Теорема Лапласа.
11. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
12. Ранг матрицы. Перечислите свойства ранга матрицы.
13. Система уравнений. Какие неизвестные называются свободными?
14. Метод Гаусса. При каких условиях по методу Гаусса система не имеет решений? Имеет множество решений?
15. Метод Крамера. При каких условиях по методу Крамера система не имеет решений? Имеет множество решений?

### Вопросы к разделу 2. Векторная алгебра.

1. Что понимается под вектором?
2. Охарактеризуйте произведение вектора на число операции сложения векторов.
3. Скалярное произведение двух векторов.
4. Проекция вектора.
5. Направляющие косинусы вектора.
6. Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения.
7. Смешанное произведение двух векторов. Свойства смешанного произведения.
8. Что понимается под «правой связкой векторов», под «левой связкой векторов», 9.
9. Сформулируйте условие ортогональности, условие коллинеарности двух векторов.
10. Дайте определение векторного пространства.
11. Приведите пример разложения вектора  $OM$  по векторам  $i$  и  $j$ . Постройте приведенный вектор.
12. Евклидово пространство.

### Вопросы к разделу 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

1. Метод координат на плоскости.
2. Расстояние от точки до прямой.
3. Деление отрезка в данном отношении.
4. Уравнения прямой с угловым коэффициентом.
5. Уравнение прямой в отрезках на осях.
6. Общее уравнение прямой.
7. Уравнение прямой через две известные точки.
8. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой.
9. Прямая на плоскости. Угол между прямыми.
10. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Задачи линейного программирования.

### Вопросы к разделу 4. Функции и пределы. Производная и ее применение.

1. Функция одной переменной. Область определения функции.
2. Понятие сложной функции.
3. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке.
4. Виды разрывов 1-го и 2-го рода.
5. Асимптоты. Бесконечно-большая и бесконечно-малая величина
6. Основные теоремы о пределах функции.
7. Первый и второй замечательные пределы.
8. Производная. Геометрический и физический смысл производной.
9. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
10. Правило Лопиталя.
11. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции.
12. Интервалы монотонности. Наибольшее и наименьшее значение функции.
13. Интервалы выпуклости функции. Точка перегиба функции.
14. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала.

15. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Вопросы к **разделу 5. Неопределенный и определенный интеграл.**

1. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом подстановки.
2. Интегрирование по частям.
3. Неопределенный интеграл. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла.
7. Несобственные интегралы.
8. Использование понятия определенного интеграла в вопросах с-х производства.
9. Коэффициент Джинни.

Вопросы к **разделу 6. Функции нескольких переменных.**

1. Функции двух переменных.
2. Экстремум функции двух переменных.
3. Условный экстремум функции двух переменных.
4. Производная по направлению.
5. Градиент функции.
6. Функции двух переменных. в задачах с.-х. производства.
7. Функции спроса и предложения.
8. Функция полезности.
9. Частная эластичность функции двух переменных.

Вопросы к **разделу 7. Теория вероятностей и математическая статистика.**

1. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события.
2. Алгебра вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Дискретная случайная величина. Законы распределения. Числовые характеристики.
5. Дискретная случайная величина. Биноминальный закон распределения.
6. Дискретная случайная величина. Распределение Пуассона.
7. Интегральная и дифференциальная теоремы Лапласа.
8. Дискретная случайная величина. Понятие наименее вероятного числа испытаний.
9. Непрерывные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
10. Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Правило трёх сигм.
11. Равномерное и показательное распределение непрерывной случайной величины.
12. Генеральная совокупность и выборка. Понятие выборочной оценки генеральной совокупности. Вариационный ряд. Гистограмма.
13. Точечные выборочные оценки и их свойства. Несмещённые оценки. Средняя квадратичная ошибка выборки.
14. Доверительный интервал. Доверительный интервал, для среднего значения нормального распределения.
15. Проверка статистических гипотез о равенстве средних.
16. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия со сгруппированными данными.
17. Понятие корреляционного анализа. Линейная регрессия с несгруппированными данными.
18. Дисперсионный анализ.
19. Многомерный кластерный анализ в вопросах агрономии.

**Примеры тестовых заданий**

**Вариант 1**

**(1-20)**

**Задание 1**

По формулам Крамера решить систему:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - x_3 = -5 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 4x_3 = -7 \end{cases}$$

1) (1;-1;2) 2)(3;-3;5) 3)(-1;1;0) 4)(3;-1;2)

### Задание 2

Методом Гаусса решить систему:

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ 5x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 7 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases} \quad \begin{matrix} 1) (-1;2;1) & 2)(3;-3;5) & 3)(-1;2;4) & 4)(3;-1;1) \end{matrix}$$

### Задание 3.

Вычислите, какую работу проводит сила  $\vec{F}=(2;3;1)$ , если точка ее приложения перемещается прямолинейно из положения  $A(-2;-5;4)$  в положение  $B(3;5;3)$ .

### Задание 4.

С самолета при высоте полета 50м проводится подкормка посевов. Ветер, дующий горизонтально, в направлении перпендикулярном направлению движения самолета, сносит удобрения со скоростью  $\vec{v}_1 = 2 \frac{M}{\dots}$ .

Частицы удобрения под действием силы тяжести и силы сопротивления воздуха падают вертикально вниз со скоростью  $\vec{v}_2 = 5 \frac{M}{\dots}$ . Определить величину и направление сноса удобрений относительно линии, над которой летит самолет. Под каким углом к поверхности земли падают частицы удобрения? Найдите вектор пути  $\vec{S}$ , пройденного частицей удобрения при ее падении на землю.

а) Если  $\vec{a} = 2 \cdot \vec{i} - 6 \cdot \vec{j} + 3 \cdot \vec{k}$  **Задание 5.**

, то  $|\vec{a}| = \dots$

1)  $\sqrt{23}$ ; 2) 7; 3) -1; 4)  $\sqrt{11}$ .

### Задание 6.

а) Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$   $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ ,

Их скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно: 1)  $\sqrt{23}$ ; 2) 7; 3) 11; 4)  $\sqrt{11}$ .

### Задание 7.

Вектор составляет с осями  $Ox$  и  $Oy$  углы соответственно 45 и 120 градусов. Найти его угол с осью  $Oz$ . Определить координаты вектора, если длина радиус - вектора  $r = 18$ .

### Задание 8.

Дана пирамида с вершинами в точках:  $A(7;-4;1)$ ,  $B(12;-3;1)$ ,  $C(10;1;5)$ ,  $D(1;1;1)$

Найти: а) объем пирамиды, построенной на векторах  $\vec{DB}; \vec{DA}; \vec{DC}$

б) площадь основания и высоту пирамиды.

в) длину ребра  $DB$ ,

**Задание 9.**

Найти асимптоты к графику функции

$$y = \frac{x^3}{x^2 - 9}$$

**Задание 10.**

Предел функции равен:

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{2x^2 - x - 1}$       1) 4;      2) 2/3;      3) 8/5; 4) 0.5

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 - x^2 - 3x}{2x^4 - 6x}$       1) 4;      2) 2;      3) -3      4) 0

**Задание 11.**

Точками экстремума функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$  являются: 1) -1; 2) 3; 1      3) -3; 2      4) -1; -3

**Задание 12.**

Найдите силу  $F$ , действующую на материальную точку массы  $m = 5$  кг., которая движется прямолинейно по закону, заданному одним из следующих уравнений:

$S = t^3 - t^2$  (м)      при  $t = 2$  с. ?

**Задание 13.**

Требуется вырыть силосную яму объемом  $V = 800$  м<sup>3</sup> с квадратным дном таких размеров, чтобы на облицовку ее дна и стен пошло наименьшее количество материала. Каковы должны быть размеры ямы?

**Задание 14**

Угловый коэффициент прямой  $6x + 2y - 5 = 0$  равен ...  
1) 3      2) -6      3) 2      4) -3.

**Задание 15.**

Координата  $x_0$  точки  $A(x_0; 1; 7)$ , принадлежащей плоскости  $5x + y - z + 1 = 0$ , равна ...  
1) 4;      2) 1;      3) 3;      4) 2.

**Задание 16.**

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 2x - x^2$        $y = -x$   
1) 4,5      2) 1;      3) 3;      4) 2.

**Задание 17.**

Найдите точку экстремума и экстремум функции двух переменных:

$z = 3x + 3y - x^2 - xy - y^2 + 6$   
1) (3;1) )  $z = -8$       2) (3;5) )  $z = 5$       3) (-1;2) )  $z = -3$       4) (-1;-1) )  $z = -3$

**Задание 18.**

Решить дифференциальное уравнение:  
 $xy' - y = 0$  Найти частный интеграл по начальным условиям: при  $x=-2$ ;  $y=4$

1)  $y = \frac{2}{x}$     2)  $y = -2x$     3)  $y = \frac{8}{x}$     4)  $y = -4x$

**Задание 19.**

- Найти : 1) математическое ожидание  $M(x)$ ;  
 2) дисперсию  $D(x)$ ;  
 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$

2

$x_i$	23	25	27	29
$P_i$	0,2	0,1	0,3	0,4

**Задание 20.**

- а) В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают сразу 2 шара.  
 Вероятность того, что шары разного цвета, равна...  
 1)  $8/15$ ;    2)  $4/15$ ;    3)  $3/5$ ; 4)  $1/24$ .

**Задание 21.**

На звероферме выращиваются черно-бурые лисицы, норки и песцы. Для их выращивания используются три вида кормов. Нормы потребления кормов норкой, лисицей и песцом приведены в таблице, в ней же указаны ресурсы кормов, используемых зверофермой и стоимость от реализации одной шкурки норки, лисицы и песца. Сколько лисиц, песцов и норок следует выращивать на звероферме, чтобы прибыль от реализации их шкурок была максимальной?

Виды кормов	Виды животных, выращиваемых на звероферме			Общее количество корма каждого вида кг.
	лисица	песец	норка	
Первый вид корма	300г	400г	400г	20000
Второй вид корма песец	100	200	300	70000
Третий вид корма	500	300	200	80000
Стоимость от реализации одной шкурки	120	150	300	

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

### 6.2.1.1. Тестирование.

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся

выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа доводятся до сведения студента до начала тестирования и контрольной работы. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после сдачи тестирования или контрольной работы.

Таблица 7а

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### 6.2.1.2. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по всем разделам дисциплины. Ответ оценивается оценкой как «зачтено» или «незачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Таблица 7б

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>-студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- выполнено на положительную оценку (5-4-3) задание у доски;</li> <li>-проявляет навыки анализа, обобщения, осмысления математической информации;</li> <li>-проявляет умения систематизировать учебный материал при работе с литературой;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- умеет решать типовые математические задачи применительно к вопросам с/х. производства;</li> <li>-продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.</b></li> </ul>
Оценка «незачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не решена правильно задача у доски , допущено при этом свыше одной ошибки;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>-обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>-допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не осуществляет подготовку к письменному опросу и контрольным работам;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы .</b></li> </ul>

#### 6.2.1.3. Ответ на экзамене

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший.</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. **Дюженкова, Л. И.** Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 449 с. — ISBN 978-5-00101-777-6 (ч.1), 978-5-00101-776-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88990.html>
2. **Дюженкова, Л. И.** Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-00101-778-3 (ч.2), 978-5-00101-776-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88989.html>
3. **Волубуева, Т. А.** Математика : учебное пособие для самостоятельной работы бакалавров очной и заочной форм обучения направления подготовка 19.03.01 Биотехнология / Т. А. Волубуева. — Орел : Орловский государственный аграрный университет, 2020. — 251 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101306.html>
4. **Математика.** Ч.1 : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова [и др.]. — 6-е изд. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121673.html>

5. **Чжун, К. Л.** Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика / К. Л. Чжун, Ф. АитСахлиа ; перевод М. Б. Лагутин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-93208-572-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/109433.html>

6. **Элементы теории вероятностей и математической статистики** : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова [и др.]. — 5-е изд. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121746.html>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Коробейникова, И. Ю. Математика. Математическая статистика. Ч. 6 : учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 82 с. — ISBN 978-5-4486-0661-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81484.html>

2. Растопчина, О. М. Высшая математика : учебное пособие / О. М. Растопчина. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 с. — ISBN 978-5-4263-0594-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79053.html>

3. Математика : учебное пособие / Р. П. Шепелева, Н. И. Головкин, Б. Н. Иванов [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — ISBN 978-5-4486-0107-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/70267.html>

4. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>

5. Высшая математика: учебник / Б. А. Путко, Н. Ш. Кремер. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — (Золотой фонд российских учебников)

6. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010-ISBN 978-5-238-00991-9- 4 экз., 2014-2 экз.

## 7.3 Нормативные правовые акты.

Не предусмотрены

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Жукова И.С. Учебно-методическое пособие по изучению курса «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов заочного отделения специальности «Агрономия». Учебное пособие.-Калуга.:Изд.-во КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2007 – 61с.

2. Окунева О.А. Методическое пособие для проведения практических занятий по теории вероятностей и математической статистике/Под ред. Н.А. Толченниковой. Калуга: РГАУ-МСХА КФ, 2008.-120.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru/>
3. <http://www.i-exam.ru/>
4. <http://www.allmath.ru/>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки	
1	Раздел 1	Линейная алгебра	Microsoft Office: Microsoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
2.	Раздел 2.	Векторная алгебра	Microsoft Office: Microsoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
3.	Раздел 3.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Microsoft Office: Microsoft Word	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
4.	Раздел 7.	Теория вероятностей и математическая статистика	Microsoft Office: Microsoft Word Microsoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 205н).	Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 424н).	Учебные столы (15 шт.); стулья (30 шт.); доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор: InFocus IN228; ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет; LED телевизор LG 40".
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 205н).	Стол (8 шт.); стулья (16 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; компьютер DEPO Neos 460SE с монитором; переносное мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук Asus)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 424н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

## **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса, представленного в образовательной программе УМК дисциплины. Согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в УМК. Изложение материала преподавателем предполагает обучение студентов основным методам дифференциального и интегрального исчисления, освоения элементов алгебры и алгебры вероятностей. Процесс обучения происходит, как правило, через демонстрацию преподавателем того как он это делает сам: как он сам решает задачи, как он сам, понимает материал. Учебный материал преподавателем при этом должен быть отрефлексирован и предложен студентам в удобной для их восприятия форме: лекции в обычном режиме или через интерактивные методы обучения.

При проведении практических занятий полученные знания закрепляются устным опросом у доски или письменным опросом по каждой теме: в форме тестов, состоящих из вопросов для самоконтроля форме. Организация учебного процесса на каждом занятии регламентируются, прежде всего, базовыми знаниями студентов, возможностями и готовностью студентов повторить за преподавателем методы и приемы мыслительной деятельности. Подготовленность студентов обеспечивается выполненной ежеурочно домашней работой. В связи с этим: примеры домашних заданий задаются только подобные выполненным на практике и только одно повышенной степени сложности; перед студентами всегда обозначен конечный результат в форме тех задач, решение которых необходимо на экзамене, зачете, в контрольной работе и задач «вспомогательных», умение решать которые обеспечивает освоение более сложных. Если какие-либо из домашних заданий не выполняются студентами, требуется сразу же ответить им на вопросы. Переходить к новой теме рекомендуется лишь после того, когда хорошо усвоена предыдущая, т.к. в математике новый материал может быть тогда понят и усвоен, если усвоен предыдущий. Слабо успевающим студентам назначаются дополнительные консультации. Пропущенные занятия студенты обязаны отработать в свободное от занятий время в течение двух учебных недель.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработала: Жукова И.С., к.п.н., доцент**

