

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ИСиЭ  
Кафедра ФиМ

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института ИСиЭ:

Н.В. Кузьмин

"28" марта 2025г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор:

Н.И. Пыжикова

"28" марта 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

ФГОС ВО

Направление подготовки  
Направленность (профиль)

35.03.06 «Агроинженерия»  
«Технические системы в агробизнесе»

Курсы I, II

Семестры 1,2,3

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составитель: Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 06 » \_ 02 \_ 2025 г. \_\_\_\_\_

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 35.03.06  
Агроинженерия \_ № 813 от 23.08.2017 г. \_\_\_

Программа обсуждена на заседании кафедры физики и математики  
протокол № 6 \_ « 20 » февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » \_ 02 \_ 2025 г. \_\_\_\_\_

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией  
института экономики и управления АПК,  
протокол № 7 \_ « 27 » \_ марта \_ 2025 г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ  
Носкова Ольга Евгеньевна, канд. пед. наук, доцент

« 27 » \_ марта \_ 2025 г. \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению  
подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
Семенов Александр Викторович,  
заведующий кафедрой «Механизация и технический сервис в АПК», к.т.н., доцент

« 27 » \_ марта \_ 2025 г. \_\_\_\_\_

# Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	16
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i> .....	18
4.6. Вопросы к зачету и экзаменам.....	33
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	56
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	27
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	27

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина « Математика » входит в обязательную часть блока Б1 (блок Б1.О.05) дисциплин подготовки студентов по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Технические системы в агробизнесе».

Дисциплина реализуется в Институте инженерных систем и энергетики ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ кафедрой «Физика и математика».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1 (Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий);

ОПК-5 (способностью участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности).

ПК-1 (Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы)

Содержание дисциплины охватывает разделы математики, связанные с моделированием проблем агроинженерии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме текущей аттестации и промежуточный контроль в форме экзаменов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (52 часа), практические работы (122 часа), самостоятельная работа обучающихся (78 часов) и промежуточная аттестация (72 часа) в форме экзаменов.

## **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

### **Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Дисциплина « Математика » входит в обязательную часть блока Б1 (блок Б1.О.05)

Реализация в дисциплине «Математика» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по 35.03.06 «Агроинженерия», профиль: Технические системы в агробизнесе должна формировать компетенции:

ОПК-1 (Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий);

ОПК-5 (способностью участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности).

ПК-1 (Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы)

Изучение дисциплины «Математика» базируется на положениях школьного курса « Математика».

Дисциплина « Математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физика, химия, теоретическая механика др.

Особенностью дисциплины является фундаментальность ее значения в моделировании проблем связанных с агроинженерией и экономическими процессами.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Цель дисциплины «Математика» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Технические системы в агробизнесе» состоит в воспитании у студентов достаточно высокой математической культуры, в привитии навыков использования математических методов и основ математического моделирования в профессиональной деятельности.

Согласно ФГОС ВО и учебным планам задачей освоения дисциплины является формирование компетенций ОПК-1, ОПК-5, ПК-1.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с основными разделами высшей математики;
- научить применять теоретические знания для решения практических задач;
- выработать навыки использования математики в профессиональной деятельности.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, элементов теории функций комплексной переменной.
		Уметь: решать типовые математические задачи
		Владеть: навыками решения математических задач
ОПК-5	способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	Знать: основы статистических методов обработки экспериментальных данных
		Уметь: использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машиноиспользованием и надежностью технических систем
		Владеть: методами построения математических моделей типовых задач
ПК-1	способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	Знать: общепринятые методики, основы методов обработки экспериментальных данных
		Уметь: составлять описание научных исследований и формулировать выводы
		Владеть: общепринятыми методами построения математических моделей

## 2. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. ед. (324 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	зач. ед.	час.	по семестрам		
			1	2	3
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Контактные занятия</b>	<b>0,9</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Лекции (Л)/в том числе в интерактивной форме		10/8	4/4	2/2	4/2
Практические занятия (ПЗ)/ в том числе в интерактивной форме		22/10	8/2	6/4	8/4
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>7,6</b>	<b>274</b>	<b>123</b>	<b>64</b>	<b>87</b>
в том числе:					
самостоятельное изучение тем и разделов					
самоподготовка к текущему контролю знаний					
подготовка к зачету					
<b>Контроль</b>	<b>0,5</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	КР	<b>9</b>
Вид контроля			экзамен		экзамен

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Таблица 2

#### Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	Трудоемкость		Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	
1.	Линейная алгебра	3	1	2	Экзамен
2.	Векторная алгебра. Аналитическая геометрия	3	1	2	
3.	Введение в математический анализ	3	1	2	
4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	3	1	2	
5.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	3	1	2	КР
6.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	5	1	4	
7.	Дифференциальные уравнения	6	2	4	Экзамен
8.	Теория вероятностей и элементы математической статистики	6	2	4	
		<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	

### 3.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
<b>I семестр</b>					
<b>Модуль 1. «Линейная алгебра»</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>26</b>
Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	14	0,5	1		12,5
Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений	15	0,5	1		13,5
<b>Модуль 2. «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия»</b>	<b>38</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>35</b>
Модульная единица 2.1. Векторы и операции над ними	17	0,5	1		15,5
Модульная единица 2.2. Линии на плоскости и в пространстве. Поверхности второго порядка.	21	0,5	1		19,5
<b>Модуль 3. «Введение в математический анализ»</b>	<b>38</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>35</b>
Модульная единица 3.1. Функция и её свойства. Предел функции	17	0,5	1		15,5
Модульная единица 3.2. Непрерывность функции	21	0,5	1		19,5
<b>Модуль 4. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>27</b>
Модульная единица 4.1. Производная, её геометрический механический смысл.	15	0,5	1		13,5
Модульная единица 4.2. Применение производной к исследованию функции.	15	0,5	1		13,5
<b>Экзамен</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>123</b>
<b>II семестр</b>					
<b>Модуль 5. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>28</b>
Модульная единица 5.1. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные.	15	0,5	1		13,5

<b>Модульная единица 5.2.</b> Экстремум. Функции двух переменных.	16	0,5	1		14,5
<b>Модуль 6 «Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы »</b>	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>36</b>
<b>Модульная единица 6.1.</b> Неопределенный интеграл	10	0,5	1,5		8
<b>Модульная единица 6.2.</b> Определенный интеграл, его приложения.	15	0	1		14
<b>Модульная единица 6.3.</b> Понятие двойного интеграла, криволинейного и поверхностного интегралов.	16	0,5	1,5		14
<b>Контрольная работа</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>64</b>
<b>III семестр</b>					
<b>Модуль 7. «Дифференциальные уравнения»</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>44</b>
<b>Модульная единица 7.1.</b> Дифференциальные уравнения первого порядка	29	1	2		26
<b>Модульная единица 7.2.</b> Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	21	1	2		18
<b>Модуль 8 «Теория вероятностей и элементы математической статистики»</b>	<b>49</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>43</b>
<b>Модульная единица 8.1.</b> Случайные события. Алгебра событий. Случайные величины, их числовые характеристики.	23	1	2		20
<b>Модульная единица 8.2.</b> Методы обработки эмпирических данных. Статистические гипотезы, проверка гипотез.	26	1	2		23
<b>Экзамен</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>87</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>274</b>

### 3.3. Содержание модулей дисциплины

#### Модуль 1. «Линейная алгебра»

##### Модульная единица 1.1. Матрицы и определители:

Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Основные понятия и определения.

##### Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений:

Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.

#### Модуль 2. «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия»

##### Модульная единица 2.1. Векторы и операции над ними

Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов. Векторное и смешанное произведения.

##### Модульная единица 2.2. Линии на плоскости. Уравнения поверхности и линии в пространстве

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.

Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, конус.

#### Модуль 3. «Введение в математический анализ»

##### Модульная единица 3.1.

*Предел функции.* Символика математической логики и ее использование. Множество действительных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь беско-

нечно больших и бесконечно малых. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.

**Модульная единица 3.2.** Непрерывность функции Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

#### **Модуль 4. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

**Модульная единица 4.1.** Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций. Производная обратной функции. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности. Производная сложной функции. Производные функции, заданной параметрически. Производные высших порядков.

##### *Дифференциал функции*

Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

**Модульная единица 4.2.** *Применение производной к исследованию функции.*

Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной  
Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.

#### **Модуль 5 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»**

**Модульная единица 5.1.** *Понятие функции нескольких переменных. Частные производные.* Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции. Дифференцируемость функции. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл. Частные производные сложных и неявных функций.

**Модульная единица 5.2.** *Экстремум. Функции двух переменных.* Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных  
Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений.

Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.

Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных.

## **Модуль 6 «Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы»**

**Модульная единица 6.1.** *Неопределенный интеграл.* Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений

**Модульная единица 6.2.** *Определенный интеграл, его приложения.*

Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

**Модульная единица 6.3.** *Понятие двойного интеграла, криволинейного и поверхностного интегралов.*

Понятие двойного и тройного интегралов, их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление кратных интегралов последовательным интегрированием. Замена переменных в двойном и тройном интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.

*Криволинейные интегралы.*

Криволинейные интегралы двух видов. Формула Грина.

## **Модуль 7. «Дифференциальные уравнения»**

**Модульная единица 7.1.** *Дифференциальные уравнения первого порядка*

Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

**Модульная единица 7.2.** *Дифференциальные уравнения высших порядков*

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Комплексные числа, основные понятия.

Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

Характеристическое уравнение. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части. Вариация произвольных постоянных (метод Лагранжа). Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.

## **Модуль 8 «Теория вероятностей и элементы математической статистики»**

**Модульная единица 8.1.** *Случайные события. Алгебра событий. Случайные величины, их числовые характеристики.*

*Случайные события.* Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Понятие о системе случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Регрессия.

*Случайные величины.* Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения. Роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема

**Модульная единица 8.2.** *Методы обработки эмпирических данных. Статистические гипотезы, проверка гипотез.*

Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд. Статистическая функция распределения. Графическое изображение статистических рядов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Статистические критерии.

Основные понятия теории оценок. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

## Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>I семестр</b>				
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. «Линейная алгебра»</b>		<b>экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Матрицы и определители	<u>Лекция № 1а</u> Матрицы. Определители. Обратная матрица.	конспект	1
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Системы линейных уравнений	Ранг матрицы. Системы линейных уравнений.		
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия»</b>		<b>экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Векторы и операции над ними	<u>Лекция № 1б</u> Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости.	конспект	1
	<b>Модульная единица 2.2</b> Линии на плоскости и в пространстве	Линии второго порядка на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.		
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. «Введение в математический анализ»</b>		<b>экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Предел функции	<u>Лекция № 2а</u> Функции. Предел в точке. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции	конспект	1
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Непрерывность функции	Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции		
<b>4.</b>	<b>Модуль 4. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»</b>		<b>экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Производная, её геометрический механический смысл.	<u>Лекция № 2б.</u> Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.	конспект	1
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Применение производной к исследованию функции.			

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>II семестр</b>				
<b>5.</b>	<b>Модуль 5. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 5.1.</b> Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. <b>Модульная единица 5.2.</b> Экстремум. Функции двух переменных.	<u>Лекция № 3а</u> Функция нескольких переменных (ФНП). Частные производные и дифференциалы ФНП. Экстремум функции двух переменных	конспект	1
<b>6.</b>	<b>Модуль 6. «Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 6.1.</b> Неопределенный интеграл <b>Модульная единица 6.2.</b> Определенный интеграл, его приложения. <b>Модульная единица 6.3.</b> Понятие двойного интеграла, криволинейного и поверхностного интегралов.	<u>Лекция № 3б</u> Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование простейших рациональных дробей. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II родов. Понятие двойного интеграла, криволинейного. Поверхностный интеграл.	конспект	1
<b>III семестр</b>				
<b>7.</b>	<b>Модуль 7. «Обыкновенные дифференциальные уравнения»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 7.1.</b> Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка. <b>Модульная единица 7.2.</b> ДУ высших порядков	<u>Лекция № 4</u> ДУ первого порядка. Задача Коши. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные и линейные ДУ. Общее решение линейного однородного и неоднородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	конспект	1
<b>8.</b>	<b>Модуль 8. «Теория вероятностей и элементы математической статистики»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>1</b>
	<b>Модульная единица 8.1.</b> Случайные события. Случайные величины. <b>Модульная единица 8.2.</b> Методы обработки эмпирических данных. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Статистические критерии.	<u>Лекция № 5</u> Операции над событиями. Вероятность, свойства. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Случайные величины, их числовые характеристики. Выборочный метод. Числовые характеристики выборки. Оценка неизвестных параметров распределения. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез.	конспект	1

### 3.4. Практические занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>I семестр</b>				
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. «Линейная алгебра»</b>		<b>экзамен</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Матрицы и определители	<u>Занятие № 1</u> Матрицы. Определители. Обратная матрица.	устный опрос	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Системы линейных уравнений	Ранг матрицы. Системы линейных уравнений.		
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия»</b>		<b>экзамен</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Векторы и операции над ними	<u>Занятие № 2</u> Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости.	устный опрос	2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Линии на плоскости и в пространстве	Линии второго порядка на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.		
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. «Введение в математический анализ»</b>		<b>экзамен</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Предел функции	<u>Занятие № 3</u> Функции. Предел в точке. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции	устный опрос	2
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Непрерывность функции	Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции		
<b>4.</b>	<b>Модуль 4. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»</b>		<b>экзамен</b>	<b>2</b>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<p><b>Модульная единица 4.1.</b> Производная, её геометрический механический смысл.</p> <p><b>Модульная единица 4.2.</b> Применение производной к исследованию функции.</p>	<p><u>Занятие № 4</u> Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.</p>	устный опрос	2
<b>II семестр</b>				
<b>5.</b>	<b>Модуль 5. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>2</b>
	<p><b>Модульная единица 5.1.</b> Понятие функции нескольких переменных. Частные производные.</p> <p><b>Модульная единица 5.2.</b> Экстремум. Функции двух переменных.</p>	<p><u>Занятие № 5</u> Функция нескольких переменных (ФНП). Частные производные и дифференциалы ФНП. Экстремум функции двух переменных</p>	устный опрос	2
<b>6.</b>	<b>Модуль 6. «Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>4</b>
	<p><b>Модульная единица 6.1.</b> Неопределенный интеграл</p> <p><b>Модульная единица 6.2.</b> Определенный интеграл, его приложения.</p> <p><b>Модульная единица 6.3.</b> Понятие двойного интеграла, криволинейного и поверхностного интегралов.</p>	<p><u>Занятие № 6, 7</u> Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование простейших рациональных дробей. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II родов. Понятие двойного интеграла, криволинейного. Поверхностный интеграл.</p>	устный опрос	4
<b>III семестр</b>				
<b>7.</b>	<b>Модуль 7. «Обыкновенные дифференциальные уравнения»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>4</b>
	<p><b>Модульная единица 7.1.</b> Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка.</p> <p><b>Модульная единица 7.2.</b> ДУ высших порядков</p>	<p><u>Занятие № 8, 9</u> ДУ первого порядка. Задача Коши. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные и линейные ДУ. Общее решение линейного однородного и неоднородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>	устный опрос	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
8.	<b>Модуль 8. «Теория вероятностей и элементы математической статистики»</b>		<b>Экзамен</b>	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 8.1.</b> Случайные события. Случайные величины. <b>Модульная единица 8.2.</b> Методы обработки эмпирических данных. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Статистические критерии.	<u>Занятие № 10, 11</u> Операции над событиями. Вероятность, свойства. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Случайные величины, их числовые характеристики. Выборочный метод. Числовые характеристики выборки. Оценка неизвестных параметров распределения. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез.	устный опрос	4

### 3.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущим практическим занятиям

#### Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанном на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к зачету;
- самостоятельная работа с обучающими программами в домашних условиях.

#### 3.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Формы контроля
<b>Модуль 1</b>			<b>26</b>	
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Матрицы и определители	Решение матричных уравнений.	12,5	устный опрос
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Системы линейных уравнений	Решение невырожденных линейных систем с помощью обратной матрицы.	13,5	конспект
		Выполнение домашней работы		устный опрос
<b>Модуль 2.</b>			<b>35</b>	
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Векторы и операции над ними	Выполнение домашней работы	15,5	устный опрос
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Линии на плоскости.	Выполнение домашней работы	19,5	устный опрос

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Формы контроля
	Поверхности и линии в пространстве			
<b>Модуль 3</b>			<b>35</b>	
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Предел функции	Выполнение домашней работы	15,5	устный опрос
	<b>Модульная единица 3.2.</b> Непрерывность функции	Выполнение домашней работы	19,5	устный опрос
<b>Модуль 4</b>			<b>27</b>	
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Производная, её геометрический механический смысл.	Выполнение домашней работы	13,5	устный опрос
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Применение производной к исследованию функции	Выполнение домашней работы	13,5	устный опрос
<b>Модуль 5</b>			<b>28</b>	
	<b>Модульная единица 5.1.</b> Понятие функции нескольких переменных. Частные производные.	Выполнение домашней работы	13,5	устный опрос
	<b>Модульная единица 5.2.</b> Экстремум. Функции двух переменных.	Выполнение домашней работы	14,5	устный опрос
<b>Модуль 6</b>			<b>36</b>	
	<b>Модульная единица 6.1.</b> Неопределенный интеграл	Выполнение домашней работы	8	устный опрос
	<b>Модульная единица 6.2.</b> Определенный интеграл, его приложения.	Выполнение домашней работы	14	устный опрос
	<b>Модульная единица 6.3.</b> Понятие двойного интеграла, криволинейного и поверхностного интегралов.	Выполнение домашней работы	14	устный опрос
<b>Модуль 7</b>			<b>44</b>	
	<b>Модульная единица 7.1.</b> Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка.	Выполнение домашней работы	26	устный опрос
	<b>Модульная единица 7.2.</b> ДУ высших порядков		18	устный опрос
<b>Модуль 8</b>			<b>43</b>	
	<b>Модульная единица 8.1.</b> Случайные события. Случайные величины.	Выполнение домашней работы	20	устный опрос
	<b>Модульная единица 8.2.</b> Методы обработки эмпирических данных. Точеч-	Выполнение домашней работы	23	устный опрос

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Формы контроля
	ное и интервальное оценивание параметров распределения. Статистические критерии.			
<b>ВСЕГО</b>			<b>324</b>	

### 3.6. Вопросы к экзаменам

#### Модуль 1. «Линейная алгебра»

1. Основные сведения о матрицах. Виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Определители квадратных матриц и способы их вычисления.
4. Свойства определителей.
5. невырожденные матрицы. Ранг матрицы.
6. Обратная матрица.
7. Решение матричных уравнений.
8. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.
9. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей.
10. Формулы Крамера.
11. Метод Гаусса.
12. Теорема Кронекера-Капелли .

#### Модуль 2. «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия»

13. Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве.
14. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами.
15. Скалярное произведение векторов и его свойства.
16. Угол между двумя векторами.
17. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов.
18. Векторное и смешанное произведения.
19. Уравнение линии на плоскости.
20. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
21. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
22. Общее уравнение прямой.
23. Угол между двумя прямыми.
24. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
25. Расстояние от точки до прямой.
26. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.
27. Общее уравнение плоскости.
28. Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
29. Угол между плоскостями.

30. Расстояние от точки до плоскости.
31. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.
32. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
33. Угол между двумя прямыми.
34. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
35. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
36. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, конус.

### **Модуль 3. «Введение в математический анализ»**

37. Символика математической логики и ее использование.
38. Множество действительных чисел.
39. Функция. Область ее определения. Способы задания.
40. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
41. Сложные и обратные функции.
42. Класс элементарных функций.
43. Числовые последовательности и их пределы.
44. Свойства сходящихся последовательностей.
45. Предел функции.
46. Бесконечно малые величины и их свойства.
47. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых.
48. Основные теоремы о пределах функций.
49. Первый и второй замечательные пределы.
50. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.
51. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции.
52. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций.
53. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

### **Модуль 4. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

54. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной.
55. Уравнения касательной и нормали к кривой.
56. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций.
57. Производная обратной функции.
58. Таблица производных.
59. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности.
60. Производная сложной функции.
61. Производные функции, заданной параметрически.

62. Производные высших порядков.
63. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной.
64. Геометрический смысл дифференциала.
65. Дифференциалы высших порядков.
66. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
67. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
68. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталья.
69. Формула Тейлора.
70. Условия возрастания и убывания функции.
71. Локальный экстремум функции.
72. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума.
73. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.
74. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость.
75. Точки перегиба.
76. Асимптоты кривых.
77. Общая схема исследования функции и построения графика функций.

#### **Модуль 5 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»**

78. Понятие функции нескольких переменных.
79. Область определения.
80. Геометрический смысл функции двух переменных.
81. Частные приращения и частные производные функции.
82. Дифференцируемость функции.
83. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл.
84. Частные производные.
85. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
86. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
87. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений.
88. Производная по направлению. Градиент.
89. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных.

#### **Модуль 6. «Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных»**

90. Первообразная. Неопределенный интеграл.
91. Свойства неопределенного интеграла.
92. Таблица основных интегралов.
93. Замена переменной.
94. Интегрирование по частям.
95. Интегрирование дробно-рациональных функций.
96. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
97. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
98. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм.
99. Основные свойства определенного интеграла.

- 100. Формула Ньютона-Лейбница.
- 101. Замена переменной в определенном интеграле.
- 102. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 103. Приложения определенного интеграла.
- 104. Несобственные интегралы.
- 105. Понятие двойного интеграла, его свойства.
- 106. Геометрический смысл двойного интеграла.
- 107. Вычисление кратных интегралов последовательным интегрированием.
- 108. Замена переменных в двойном интеграле.
- 109. Понятие двойного интеграла, его свойства.
- 110. Геометрический смысл двойного интеграла.
- 111. Криволинейные интегралы двух видов. Формула Грина.

**Модуль 7. «Дифференциальные уравнения»**

- 112. Дифференциальные уравнения первого порядка.
- 113. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
- 114. Уравнения с разделяющимися переменными.
- 115. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 116. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 117. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- 118. Линейная зависимость и линейная независимость функций. Определитель Вронского.
- 119. Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения.
- 120. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости.
- 121. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.
- 122. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа.
- 123. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
- 124. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.
- 125. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.

**Модуль 8. «Теория вероятностей и элементы математической статистики»**

- 126. Формулы комбинаторики.
- 127. Случайные события. Алгебра событий.
- 128. Классическое определение вероятности.
- 129. Геометрические вероятности.
- 130. Условная вероятность.
- 131. Правило умножения вероятностей.
- 132. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- 133. Формула Бернулли.
- 134. Формула Пуассона

135. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
136. Системе случайных величин. Корреляционный момент.
137. Коэффициент корреляции.
138. Регрессия.
139. Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины.
140. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
141. Плотность распределения.
142. Математическое ожидание и его свойства.
143. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
144. Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона.
145. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение.
146. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.
147. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения.
148. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
149. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
150. Двумерное нормальное распределение.
151. Регрессия.
152. Неравенство Чебышева.
153. Закон больших чисел.
154. Теорема Бернулли.
155. Центральная предельная теорема.
156. Предмет и задачи математической статистики.
157. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд.
158. Статистическая функция распределения.
159. Графическое изображение статистических рядов.
160. Основные понятия теории оценок.
161. Классификация точечных оценок.
162. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.
163. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы.
164. Ошибки первого и второго рода.
165. Уровень значимости статистического критерия.
166. Мощность критерия.
167. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

## 4. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1	I, II, III семестр: Все лекции	I, II, III семестр: Все занятия	I семестр: 36 ч. II семестр: 18 ч. III семестр: 24 ч.		экзамены
ОПК-5	III семестр Все лекции	III семестр Все занятия	III семестр: 24 ч.		экзамен
ПК-1	I, II, III семестр: Все лекции	I, II, III семестр: Все занятия	I семестр: 36 ч. II семестр: 18 ч. III семестр: 24 ч.		экзамены

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека “eLibrary”: <http://www.elibrary.ru/> .
2. Образовательный математический портал, рекомендуемый для самоконтроля и подготовки к интернет-тестированию - <http://www.i-exam.ru>.
3. Примеры описания и применения математических пакетов, электронные учебники, практическое руководство по решению математических задач - <http://www.exponenta.ru> .

### 6.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Astra Linux (лицензия № 192400033-alse-1.7-client-base\_orel-x86\_64-012913 от 28.08.2023).
2. Офисный пакет приложений Libre Office входит в комплект поставки Astra Linux.
3. Офисный пакет приложений Мой Офис (лицензия № ПР0000-3537 от 24.07.2024).
4. 1 С Предприятие 8.2 (акт предоставления прав № Тг059122 от 24.10.2012).
5. Справочная правовая «Консультант+» (договор №20175200211 от 22.04.2020).
6. Moodle 3.5a (договор № 969.2 от 17.04.2020).

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**Кафедра физики и математикиНаправление подготовки 35.03.06 АгроинженерияДисциплина Математика

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
<b>Основная литература</b>										
Лекции, ПЗ.	Высшая математика: учебник для вузов	Шипачев В.С.	М.: Высшая школа М.: Наука	2008	Печ		Библ.		7	149
ПЗ.	Сборник задач по высшей математике, 1 курс, с контрольными работами.	Лунгу К.Н. [и др.].	М.: Айрис Пресс	2011	Печ		Библ.		7	73
Лекции, ПЗ.	Непрерывная математика: учебное пособие	Городов А.А.	Красноярск: КрасГАУ	2009	Печ	Электр.	Библ.		7	65
<b>Дополнительная литература</b>										
Лекции, ПЗ.	Дифференциальное и интегральное исчисления - Т.1	Пискунов Н.С.	М.: Интеграл-пресс	2002	Печ		Библ.		7	245
Лекции, ПЗ.	Дифференциальное и интегральное исчисления - Т.2	Пискунов Н.С.	М.: Интеграл-пресс	2002	Печ		Библ.		7	203
Лекции, ПЗ.	Справочник по математике для экономистов	Барбаумов В.Е. [и др.] ; под ред. В. И. Ермакова	Москва: ИНФРА-М	2011	Печ		Библ.		7	4
<b>Электронный ресурс</b>										
Лекции, ПЗ.	Математика: тестовые задания для подготовки к компьютерному тестированию / - 126 с	Скиба Л.П.	Красноярск: КрасГАУ	2016		+	Библ.			Электронный ресурс

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_ Р.А. Зорина

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Промежуточный контроль определяется как сумма баллов по результатам текущих контрольных мероприятий. Кроме того, по каждой теме курса предусмотрен контрольный опрос, который проводится в устной форме.

### Рейтинг-план

Календарный модуль 1						итого баллов	Календарный модуль 3					итого баллов	
дисциплинарные модули	баллы по видам работ						дисциплинарные модули	баллы по видам работ					
	текущая работа	устный ответ	активность на занятиях	реферат	тестирование, контр. работы			текущая работа	устный ответ	активность на занятиях	реферат, кур. работа		тестирование, контр. работы
ДМ <sub>1</sub>	20					20	ДМ <sub>4</sub>	34				34	
ДМ <sub>2</sub>	30					30	ДМ <sub>5</sub>	67				67	
ДМ <sub>3</sub>	50					50							
Итого за КМ <sub>1</sub>						100	Итого за КМ <sub>2</sub>					100	
Промежуточ. контроль						100	Промежуточ. контроль					100	
Календарный модуль 2						итого баллов							
дисциплинарные модули	баллы по видам работ						дисциплинарные модули						
	текущая работа	устный ответ	активность на занятиях	реферат	тестирование, контр. работы								
ДМ <sub>6</sub>	53					53							
ДМ <sub>7</sub>	47					47							
Итого за КМ <sub>3</sub>						100							
Промежуточ. контроль						100							

**Экзаменационная академическая оценка** устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 87 балла	- 5 (отлично);
86 – 73	- 4 (хорошо);
72 – 60	- 3 (удовлетворительно).

Студенту не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 42 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: парты, стулья, доска меловая, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:

компьютер в сборе: сист. блок DepoNeos, мон. Aser V193W 2101040135, Мультимедийный проектор Panasonic PT-D5000/пульт ДУ/экран с эл.;

ауд. 10 – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: парты, стулья, меловая доска;

## **9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины**

Математическое образование бакалавра должно быть фундаментальным и в то же время иметь четко выраженную прикладную направленность, часть разделов изучается самостоятельно с привлечением сформированных навыков работы с математической литературой на различных носителях. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на современный математический язык. Данный математический курс должен строиться так, чтобы у бакалавра сложилось целостное представление об основных этапах становления математики и ее структуре, об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

Для того чтобы бакалавр воспринимал ценности математики как науки и свободно владел математическими методами в приложениях к техническим наукам, данная реализация программы имеет следующую структуру.

Программа реализуется на лекциях, практических и лабораторных занятиях. На лекциях излагается основная часть теоретического материала, разбираются характерные примеры. Изложение должно быть достаточно наглядным и ориентированным на последующее применение материала в других дисциплинах и практической деятельности. Доказываются основные теоремы, выводятся формулы. Только при этом условии можно обеспечить развитие математического мышления у студента.

Основная цель практических занятий — приобретение умений и навыков, используемых при практических приложениях математики. Кроме того, на практических занятиях сообщаются дополнительные теоретические сведения, а также приводятся примеры, иллюстрирующие и разъясняющие отдельные теоретические положения.

На лекциях в каждом разделе программы целесообразно акцентировать внимание учащихся на базисных понятиях, методах и основных задачах — это улучшает усвоение курса математики в целом.

## **10. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины «Математика» в соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные технологии (проведение лекций, практических занятий, консультаций,);
2. Модульно-рейтинговая технология организации учебного процесса;

3. Активно-деятельностные формы обучения (подготовка к аттестации, выполнение практических индивидуальных заданий, участие в интеллектуальных дискуссиях по решению прикладных задач);
4. Интерактивные формы (работа в малых группах).
5. Тестовые формы контроля знаний.

Таблица 10

**Применение интерактивных форм обучения**

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>Модуль 1.</b> Линейная алгебра	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>1</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>2</b>
<b>Модуль 2.</b> Аналитическая геометрия	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>1</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>2</b>
<b>Модуль 3.</b> Введение в математический анализ	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>1</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>2</b>
<b>Модуль 4.</b> Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>1</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>2</b>
<b>Модуль 5.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>2</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>4</b>
<b>Модуль 6.</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>2</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>4</b>
<b>Модуль 7.</b> Ряды	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>2</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>4</b>
<b>Модуль 8.</b> Дифференциальные уравнения	Л	мультимедийный проектор, презентация	<b>2</b>
	ПЗ	технология развития критического мышления, технология работы в малых группах, презентации	<b>4</b>
<b>Всего:</b>			<b>36</b>
<b>из них, в интерактивной форме</b>			<b>36</b>

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**

Иванов В.И.

к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математика» в рамках ФГОС ВО  
направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Программа разработана на кафедре физики и математики Института инженерных систем и энергетики.

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Математика» для обучающихся заочной формы обучения соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

В рабочей программе указаны требования к дисциплине, место и роль дисциплины в учебном процессе, цели и задачи, компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

Далее, в соответствии с требованием ФГОС ВО, изложено содержание дисциплины. Виды занятий: лекции и практические занятия, самостоятельная работа, построены таким образом, что позволяет реализовать требования и обеспечить студентам прочные знания, умения и владения методами управления.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает основную, дополнительную литературу, методические разработки преподавателей кафедры физики и математики Института инженерных систем и энергетики.

В целом данная программа может быть рекомендована в качестве Рабочей программы учебной дисциплины «Математика» для обучающихся заочной формы обучения направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия ИИСиЭ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Рецензент:

профессор кафедры ФТТиНТ  
института ИФиР СФУ  
д.ф.-м.н., доцент

Ерёмин Е.В.



Подпись		заверяю
Начальник общего отдела		
"___" _____ 20__ г.		