



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)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института механики и  
энергетики им. В.П. Горячкина  
Катаев Ю.В.



2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.06 Математика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленности: «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»

Курс 1,2

Семестр 1, 2, 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчик: Васильева Е.Н., к.ф.-м.н., доцент

  
«27» декабря 2018г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

  
«17» 12 2018г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 5 от «27» декабря 2018г.

Зав. кафедрой Неискашова Е.В., к.п.н., доцент

  
« » \_\_\_\_\_ 201\_г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Парлюк Е.П., к.э.н., доцент

  
протокол №10 от «11» февраля 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой электроснабжения и электротехники имени академика И.А.Будзко  
Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

  
«11» 02 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой электропривода и электротехнологий  
Кабдин Н.Е., к.т.н., доцент

  
«11» 02 2019г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ  
Иванова Л.Л.

  
\_\_\_\_\_

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:**  
Методический отдел УМУ

« » \_\_\_\_\_ 201\_г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>23</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	23
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	36
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>38</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	38
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	38
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	39
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>39</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>39</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>40</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	40
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>40</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.06 «Математика» для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности: «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление бакалавров с основами математического анализа, алгебры, геометрии и необходимыми для решения теоретических и практических задач производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания систем энергоснабжения; приобретение студентами теоретических и практических знаний и формирование умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов, дисциплина является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть Б1.Б учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-7, ОПК-2.

**Краткое содержание дисциплины:** Линейная алгебра: матрицы и определители, системы линейных уравнений. Аналитическая геометрия: элементы векторной алгебры, прямая линия на плоскости, кривые второго порядка, уравнения плоскости и прямой в пространстве. Введение в анализ: функция, пределы и непрерывность. Дифференциальное исчисление: производная, приложения производной, дифференциал функции. Интегральное исчисление: неопределенный интеграл, определенный интеграл, несобственный интеграл, двойной интеграл. Функции нескольких переменных: частные производные, экстремум. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Ряды. Числовые ряды. Функциональные ряды.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 504 часа/14 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** экзамен (1, 2, 3 семестр).

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами математического анализа, алгебры и геометрии, необходимыми для решения теоретических и практических задач производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания систем энергоснабжения; приобретение студентами теоретических и практических знаний и формирование умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов; дисциплина является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

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

Дисциплина «Математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физика (1 курс, 2 семестр, 2 курс, 4 семестр), теоретическая механика (2 курс, 3 семестр), прикладная механика (2 курс, 4 семестр), теоретические основы электротехники (2 курс, 4 семестр), метрология, стандартизация и сертификация (2 курс, 4 семестр) и др.

Особенностью дисциплины является с одной стороны отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых математика является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

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

## **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.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию.	Основные понятия и методы линейной алгебры, геометрии и математического анализа.	Использовать базовые знания в области математики для управления процессами производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания систем электроснабжения.	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2.	ОПК-2	Обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Основные понятия и методы математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.	Использовать математические методы обработки экспериментальных данных в профессиональной деятельности. Использовать базовые знания в области математики для управления процессами производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания систем электроснабжения. Сравнить получаемые данные.	Навыками использования математического аппарата в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 14 зач.ед. (504 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	в т.ч. по семестрам		
		№ 1	№ 2	№ 3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>504</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>155,2</b>	<b>52,4</b>	<b>50,4</b>	<b>52,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>155,2</b>	<b>52,4</b>	<b>50,4</b>	<b>52,4</b>
<i>в том числе:</i>				
<i>лекции (Л)</i>	48	16	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	100	34	32	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	6	2	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	1,2	0,4	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>348,8</b>	<b>127,6</b>	<b>93,6</b>	<b>127,6</b>
<i>контрольная работа (К)</i>	38	18	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам и т.д.)</i>	201	67	41	93
<i>Подготовка к экзамену</i>	109,8	42,6	42,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен	Экзамен	Экзамен

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Линейная алгебра»	43	4	8		31
Раздел 2 «Аналитическая геометрия»	65	6	12		47
Раздел 3 «Введение в анализ»	21	2	4		15
Раздел 4 «Дифференциальное	48,6	4	10		34,6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
исчисление»					
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>127,6</b>
Раздел 5 «Интегральное исчисление»	70	8	16		46
Раздел 6 «Функция нескольких переменных»	35	4	8		23
Раздел 7 «Двойные интегралы»	36,6	4	8		24,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>2,4</b>	<b>93,6</b>
Раздел 8 «Дифференциальные уравнения»	82	8	16		58
Раздел 9 «Ряды»	95,6	8	18		69,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>127,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>504</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>7,2</b>	<b>348,8</b>

## Раздел 1. Линейная алгебра

### Тема 1. Матрицы и определители

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование. Обратная матрица.

Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.

### Тема 2. Системы линейных уравнений

Основные понятия: матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы.

Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными, правило Крамера, метод обратной матрицы.

Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными, метод Гаусса.

## Раздел 2. Аналитическая геометрия

### **Тема 3. Элементы векторной алгебры**

Векторы. Равные, коллинеарные векторы, компланарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число.

Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Деление отрезка в заданном соотношении.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

### **Тема 4. Прямая линия на плоскости**

Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, уравнение прямой, проходящей через две точки.

Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Расстояние от точки до прямой.

Геометрический смысл линейных неравенств и их систем.

### **Тема 5. Кривые второго порядка.**

Окружность, эллипс, гипербола, парабола

### **Тема 6. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.**

Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.

Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Расстояние от точки до плоскости.

Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки.

Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве: угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности плоскости и прямой, условия принадлежности прямой плоскости.

## **Раздел 3. Введение в анализ**

### **Тема 7. Функция**

Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений.

Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность.

Основные элементарные функции. Элементарные функции.

### **Тема 8. Пределы и непрерывность**

Предел функции в точке и на бесконечности: понятие, геометрическая интерпретация.

Свойства пределов.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.

Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функции, понятие о точках разрыва, классификация точек разрыва.

## **Раздел 4. Дифференциальное исчисление**

### **Тема 9. Производная**

Производная функции: определение, ее физический и геометрический смысл.

Основные правила дифференцирования: производная постоянной, производная суммы, произведения, частного функций. Таблица производных основных элементарных функций.

Производная сложной функции.

Производные высших порядков

### **Тема 10. Приложения производной**

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.

Правило Лопиталья.

Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба.

Приложение производных к решению практических задач.

### **Тема 11. Дифференциал функции**

Понятие дифференциала функции, его свойства.

Геометрический смысл дифференциала

## **Раздел 5. Интегральное исчисление**

### **Тема 12. Неопределенный интеграл**

Первообразная функции и неопределенный интеграл.

Свойства неопределенного интеграла.

Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов.

Основные методы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям.

### **Тема 13. Определенный интеграл**

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

## **Раздел 6. Функция нескольких переменных**

### **Тема 14. Функция нескольких переменных**

Понятие функции двух переменных.

Область определения функции двух переменных, ее графическое изображение.

Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

Полный дифференциал функции двух переменных. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных.

Метод наименьших квадратов.

## **Раздел 7. Двойные интегралы**

### **Тема 15. Двойные интегралы**

Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление.

Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах.

Приложения двойных интегралов.

## **Раздел 8. Дифференциальные уравнения**

### **Тема 16. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общие сведения об уравнениях.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

### **Тема 17. Дифференциальные уравнения второго порядка.**

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов.

## Раздел 9. Ряды

### Тема 18. Числовые ряды.

Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды.

Необходимое условие сходимости ряда.

Признаки сходимости для знакопостоянных и знакочередующихся рядов.

Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

### Тема 19. Функциональные ряды.

Степенные ряды. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости.

Понятие ряда Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Приближенные вычисления с помощью рядов.

## 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 1.</b> Матрицы и определители	Лекция №1. Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами. Определители. Вычисление определителей. Свойства определителей. Обратная матрица.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие № 1. Матрицы. Операции над матрицами.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 2. Определители. Вычисление определителей. Обратная матрица.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
	<b>Тема 2.</b> Системы линейных уравнений	Лекция №2. Системы линейных уравнений.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие № 3. Система n линейных уравнений с n переменными, правило Крамера, метод обратной матрицы.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 4. Система m линейных уравнений с n переменными, метод Гаусса.	ОК-7, ОПК-2	Разбор конкретных ситуаций Контрольная работа № 1	2
2	<b>Раздел 2.</b> Аналитическая геометрия				<b>18</b>
	<b>Тема 3.</b> Элементы векторной алгебры	Лекция №3. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие № 5. Линейные операции над векторами. Деление отрезка в заданном соотношении. Скалярное произведение векторов.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №6. Векторное и смешанное произведения векторов.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
	<b>Тема 4.</b> Прямая линия на плоскости.	Лекция №4. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл линейных неравенств и их систем.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие № 7. Прямая, различные формы	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ее уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости.			
		Практическое занятие № 8. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл линейных неравенств и их систем.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
	<b>Тема 6</b> Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	Лекция №5. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №9. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №10. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.	ОК-7, ОПК-2	Контрольная работа № 2.	2
<b>3</b>		<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>			
	<b>Тема 8.</b> Пределы и непрерывность	Лекция №6. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Теоремы о пределах.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №11. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №12. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов.	ОК-7, ОПК-2	Контрольная работа № 3	2
4	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление</b>				<b>14</b>
	<b>Тема 9.</b> Производная	Лекция №7. Производная: определение, геометрический смысл. Касательная и нормаль к кривой. Производная обратной функции. Производная сложной функции.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №13. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №14. Производные высших порядков. Физический и геометрический смысл производной.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач, письменный опрос	2
	<b>Тема 10.</b> Приложения производной	Лекция №8. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты.	ОК-7, ОПК-2		1,5
		Практическое занятие №15. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №16. Исследование функции: выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач.	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
	<b>Тема 11.</b> Дифференциал функции	Лекция №8. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.	ОК-7, ОПК-2		0,5	
		Практическое занятие №17. Дифференциала функции.	ОК-7, ОПК-2	Контрольная работа №4	2	
5	<b>Раздел 5. Интегральное исчисление</b>				<b>24</b>	
	<b>Тема 12.</b> Неопределенный интеграл	Лекция № 9. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования	ОК-7, ОПК-2	Лекция с запланированными ошибками	2	
		Практическое занятие № 18. Основные методы интегрирования. Замена переменной.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2	
		Практическое занятие № 19. Основные методы интегрирования. Формула интегрирования по частям.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач, письменный опрос	2	
		Лекция № 10. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций.	ОК-7, ОПК-2		2	
		Практическое занятие № 20. Интегрирование рациональных дробей.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2	
		Практическое занятие № 21. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2	
		<b>Тема 13.</b> Определенный интеграл	Лекция № 11. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №22. Вычисление определенных интегралов.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2	

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №23. Вычисление площади криволинейной трапеции.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Лекция № 12. Несобственные интегралы.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №24. Вычисление несобственных интегралов.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №25. Вычисление несобственных интегралов.	ОК-7, ОПК-2	Контрольная работа № 5	2
6	<b>Раздел 6. Функция нескольких переменных</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 14. Функция нескольких переменных</b>	Лекция №13. Область определения функции нескольких переменных. Частные производные. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Полный дифференциал функции двух переменных.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №26. Частные производные. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №27. Полный дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Лекция №14. Частные производные второго порядка. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных.	ОК-7, ОПК-2		2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №28. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №29. Метод наименьших квадратов.	ОК-7, ОПК-2	Контрольная работа № 6.	2
7	<b>Раздел 7. Двойные интегралы</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 15.</b> Двойные интегралы	Лекция №15. Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №30. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №31. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Лекция №16. Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №32. Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №33. Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
8	<b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</b>				<b>24</b>
	<b>Тема 16.</b> Дифференциальные уравнения первого по-	Лекция №17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №34.	ОК-7, ОПК-2	Решение типо-	

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	рядка	Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.		вых задач	2
		Практическое занятие №35. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Лекция №18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №36. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №37. Уравнения Бернулли. Задача Коши.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
	<b>Тема 17.</b> Дифференциальные уравнения второго порядка.	Лекция №19. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Характеристическое уравнение.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №38. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №39. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Лекция №20. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом	ОК-7, ОПК-2		2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		неопределенных коэффициентов			
		Практическое занятие №40. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №41. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач. Контрольная работа № 7	2
9	<b>Раздел 9. Ряды</b>				<b>26</b>
	<b>Тема 18.</b> Числовые ряды	Лекция №21. Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №42-43. Признаки сходимости для рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши. Необходимое условие сходимости ряда.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	4
		Лекция №22. Признаки сходимости для рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши.	ОК-7, ОПК-2	Лекция с запланированными ошибками	2
		Практическое занятие №44-45. Признаки сходимости для рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	4
		Лекция №23. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.	ОК-7, ОПК-2		2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №46-47. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	4
	<b>Тема 19.</b> Функциональные ряды.	Лекция №24. Степенные ряды. Область сходимости. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие №48-49. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряд Маклорена.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	4
		Практическое занятие №39. Повторение.	ОК-7, ОПК-2	Контрольная работа № 8	2

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<b>Раздел 2.</b> Аналитическая геометрия	
1.	Тема 5. Кривые второго порядка.	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола. (ОК-7, ОПК-2)
	<b>Раздел 3.</b> Введение в анализ	
2.	Тема 8. Пределы и непрерывность.	Непрерывность функции. Точки разрыва. (ОК-7, ОПК-2)
	<b>Раздел 4.</b> Дифференциальное исчисление	
3.	Тема 10. Приложения производной.	Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, контрольная работа (К1). (ОК-7, ОПК-2)
	<b>Раздел 6.</b> Функция нескольких переменных	
4.	Тема 14. Функция нескольких переменных.	Метод наименьших квадратов. (ОК-7, ОПК-2)
	<b>Раздел 7.</b> Двойные интегралы	
5.	Тема 15. Двойные интегралы	Приложения двойных интегралов, контрольная работа (К2). (ОК-7, ОПК-2)
	<b>Раздел 8.</b> Дифференциальные уравнения	
6.	Тема 17. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, контрольная работа (К3). (ОК-7, ОПК-2)
	<b>Раздел 9.</b> Ряды	
7.	Тема 19. Функциональные ряды	Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Приближенные вычисления с помощью рядов. (ОК-7, ОПК-2)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 2. Системы линейных уравнений	ПЗ Проблемное обучение (Разбор конкретных ситуаций)
2.	Тема 12. Неопределенный интеграл	Л Активное обучение (Лекция с запланированными ошибками)
3.	Тема 18. Числовые ряды.	Л Активное обучение (Лекция с запланированными ошибками)

### 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

Контрольная работа № 1

1. Найти значение матричного многочлена  $f(A)$ :

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3, \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$ .

3. Найти матрицу, обратную к матрице  $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$ .

4. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8. \end{cases}$$

Контрольная работа № 2

- Найдите длину вектора  $4\vec{AB} + 3\vec{BC}$ , если известно, что  $A(1;0;1)$ ,  $B(2;6;4)$ ,  $C(-1;-1;-1)$ .
- Найдите угол между векторами  $4\vec{a} - \vec{b}$  и  $3\vec{a} + 2\vec{b}$ , если известно, что  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = -3\vec{i} + 5\vec{k}$ .
- Даны вершины треугольника  $A(1;2;0)$ ,  $B(3;0;-3)$ ,  $C(5;2;6)$ . Вычислить его площадь.

4. Установить, компланарны ли векторы  $\vec{a} = \{2; 3; -1\}$ ,  $\vec{b} = \{1; -1; 3\}$ ,  
 $\vec{c} = \{1; 9; -11\}$ .
5. Даны две точки  $A(-3; 1)$ ,  $B(9; 6)$ . Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(5; -2)$  перпендикулярно отрезку  $AB$ .
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(2; -1; 3)$ , параллельно плоскости  $7 \cdot x - 3 \cdot y + 2z - 8 = 0$ .
7. Написать канонические уравнения прямой, проходящей через точки  $A(2; 5; -3)$  и  $B(3; -1; 1)$ .

#### Контрольная работа № 3

Найти пределы функций:

$$\begin{aligned} \text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 1}{x^2 - 2} \right)^{x^2}; & \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 - 4x + 1}{2x^2 - 7x + 3}; \\ \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{3x}}{\sin 4x}; & \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5} - 3}{4-x}, \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 4x} - x). \end{aligned}$$

#### Контрольная работа № 4

1. Для заданных функций найти:

- а) первую и вторую производную; б), в) первую производную;
- г) дифференциал  $dy$ .

$$\text{а) } y = 3x^4 - \frac{5}{3x^3} - 1; \quad \text{б) } y = (x^2 - 1) \ln 2x; \quad \text{в) } y = \frac{\cos x^2}{\sin 3x}; \quad \text{г) } y = e^{\sin 5x}$$

2. Найти пределы с помощью правила Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^3}$ .

3. Провести полное исследование данной функции и построить ее график  $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$ .

#### Контрольная работа № 5

Найти интегралы:

$$\begin{aligned} 1. \int \frac{\ln x}{x^6} dx & \quad 2. \int \frac{3 - 2ctg^2 x}{\sin^2 x} dx & \quad 3. \int \cos^5 x dx & \quad 4. \int \frac{5x+4}{\sqrt{5-x^2+2x}} dx \\ 5. \int \left( 2x^{10} - 3\sqrt{x^5} - \frac{7}{5x^6} \right) dx & \quad 6. \int_0^1 \sqrt{7x+9} dx & \quad 7. \int_0^{+\infty} e^{-2x} dx \end{aligned}$$

#### Контрольная работа № 6

1. Найти полный дифференциал функции  $z = \arcsin \sqrt{1 - 2y^4} x$ .

2. Исследовать функцию  $z = x^3 - 2xy + y^2 + x - y + 4$  на экстремум.



Письменный опрос по теме 12 раздел 5

Проверка знания таблицы неопределенных интегралов.

ФИО \_\_\_\_\_, гр. \_\_\_\_\_.

1.  $\int x^n dx =$

2.  $\int \frac{dx}{x} =$

3.  $\int e^x dx =$

4.  $\int a^x dx =$

5.  $\int \cos x dx =$

6.  $\int \sin x dx =$

7.  $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8.  $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9.  $\int \frac{dx}{1+x^2} =$

10.  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

При изучении дисциплины предполагается выполнение трёх контрольных работ (К1, К2, К3) во внеурочное время.

Контрольная работа (К1) по разделу 4. (Контрольную работу (К1) необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

- 1) Составить уравнение касательной к кривой  $y = \frac{x}{x^2+1}$  в точке  $x_0 = -2$ .
- 2) Показать, что функция  $y = \frac{2\sin x}{x} + \cos x$  удовлетворяет уравнению  $x(\sin x)y' + (\sin x - x \cos x)y = \sin x \cos x - x$ , и найти значение  $y'(\pi)$ .
- 3) Найти значение дифференциала функции  $y(x)$  в точке  $x_0 = 0$ , если  $y = \ln(e^x + e^{2x} - 1) + \arcsin \frac{e^{-x}}{2}$
- 4) Исследовать на экстремум функцию:  $y = 3 \ln \frac{x}{x-3} - 1$
- 5) Найти на отрезке  $[-3,3]$  наибольшее и наименьшее значения функции:  $y = \frac{2(x^2+3)}{x^2-2x+5}$
- 6) Для функции  $y = (x-1)^2(x-3)^2$  провести полное исследование и построить график.

Контрольная работа (К2) по разделу 7. (Контрольную работу (К2) необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

- 1) Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D x^2 dx dy$ , где  $D : y = 2x, y = -2x; x = 1$
- 2) Построить на плоскости Оху область интегрирования заданного интеграла:  

$$\int_0^2 dx \int_0^{3-x} dy$$
 Изменить порядок интегрирования и вычислить площадь области при заданном и измененном порядках интегрирования.
- 3) Вычислить объём тела, ограниченного данными поверхностями :  
 $z = 8 - x^2 - 2y^2, x = 0, y = 0, z = 0, y = 2 - 2x$   
 Изобразить на чертеже данное тело и область интегрирования.
- 4) Найти центр тяжести однородной плоской пластины, ограниченной указанными линиями:  
 $y + \sqrt[3]{x} = 0, y = \sqrt[3]{x}, y = 1$
- 5) Найти моменты инерции  $J_x, J_y$  для однородной плоской пластины (плотность  $\rho=5$ ), ограниченной указанными линиями :  
 $x = 2y, x + 2 = 0, y = 0$

Контрольная работа (К3) по разделу 9. (Контрольную работу (К3) необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

- 1) Найти общий интеграл дифференциального уравнения:  $(5 + e^{2x})dy + ye^{2x} dx = 0$ .
- 2) Найти общий интеграл дифференциального уравнения:  $xy' = 3\sqrt{x^2 + y^2} + y$
- 3) Найти решение задачи Коши :  $y' - y \cos x = \sin 2x, y(0) = -1$
- 4) Найти решение задачи Коши :  $xy' - y = -y^2(2 + \ln x) \ln x; y(1) = 1$
- 5) Найти решение задачи Коши :  $y'' = 2y^3, y(-1) = 1, y'(-1) = 1$
- 6) Найти общее решение дифференциального уравнения :  $y'''' + 2y''' + y'' = x^2 + x - 1$
- 7) Найти общее решение дифференциального уравнения :  $y'' + y = 2 \cos 7x + 3 \sin 7x$
- 8) Найти решение задачи Коши :  $y'' + 4y = \frac{4}{\sin 2x}, y(\frac{\pi}{4}) = 2, y'(\frac{\pi}{4}) = \pi$

### Типовые задачи

Типовые задачи по разделам 1-7 взяты из учебника Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2001, 304с.

Раздел 1. Линейная алгебра. С. 123, №№ 1-50.

Раздел 2. Аналитическая геометрия. С. 26, №№ 68-150, 155, №№ 6-164.

Раздел 3. Введение в анализ. С. 48, №№ 15-234-376.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление. С. 56, №№ 11-325.

Раздел 5. Интегральное исчисление. С. 86. №№ 2-195, 254-294.

Раздел 6. Функции нескольких переменных. С. 185, №№ 1-116.

Раздел 7. Двойные интегралы. С. 198, №№ 1-102, 151-181.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения. С. 226, №№ 20-193.

Раздел 9. Ряды. С. 134, №№ 31-118.

## Фрагмент лекции с запланированными ошибками

Раздел 5. Интегральное исчисление.

Тема 12. Неопределенный интеграл.

Лекция №9. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.

Определение. Если функция  $F(x)$  является первообразной функции  $f(x)$ , то множество функций  $F(x)+C$ , где  $C$  - произвольная постоянная, называется неопределенным интегралом от функции  $f(x)$  и обозначается  $\int f(x)dx$ , т.е.

$$\int f(x)dx = F(x) + C.$$

Пример 1. Для функции  $f(x)=1$  первообразная  $F(x)=x$ , т.к.  $F'(x)=(x)'=1=f(x)$ . Поэтому, согласно определению  $\int 1dx = \int dx = x + C$ .

Пример 2. Для функции  $f(x)=\cos x$  первообразная  $F(x)=\sin x$ , т.к.  $F'(x)=(\sin x)'=\cos x=f(x)$ . Поэтому, согласно определению  $\int \cos x dx = \sin x + C$ .

Таблица основных интегралов

$$1. \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

$$2. \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C$$

$$3. \int e^x dx = e^x + C$$

$$4. \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$$

$$5. \int \cos x dx = \sin x + C$$

$$6. \int \sin x dx = -\cos x + C$$

$$7. \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{ctg} x + C$$

$$8. \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C$$

9.

$$\int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C$$

$$10. \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \operatorname{arcsin} x.$$

Студентам предлагается проверить правильность таблицы основных интегралов (аналогично примерам 1, 2).

## Фрагмент лекции с запланированными ошибками

Раздел 8. Ряды.

Тема 18. Числовые ряды.

Лекция № 17. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакочередующихся рядов.

Необходимое условие сходимости ряда. Если ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  сходится, то его

общий член стремится к нулю при неограниченном возрастании  $n$ , т.е.  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ .

Признак сравнения. Пусть даны два ряда с положительными членами  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , ( $a_n > 0$ ) и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ , ( $b_n > 0$ ). Тогда, если существует конечный предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = c$ , причем  $c \neq 0$ , то ряды ведут себя одинаково (либо оба сходятся, либо оба расходятся).

Пример. Исследовать на сходимость числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^2 + 1}$ .

Решение 1. Вычислим предел общего члена данного ряда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{3n^2 + 1} = 0.$$

Следовательно, данный ряд сходится по необходимому признаку.

Решение 2. Сравним данный ряд с гармоническим рядом  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ .

Для этого вычислим предел

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \cdot n}{3n^2 + 1} = 1 \neq 0,$$

Значит, ряды ведут себя одинаково. Гармонический ряд расходится, следовательно, данный ряд расходится по признаку сравнения.

Вопрос: Решая пример разными способами, получили противоположные результаты. Какое из решений содержит ошибку?

## Разбор конкретных ситуаций

Раздел 1. Линейная алгебра.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Практическое занятие №4. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Метод Гаусса.

Предыдущее занятие (практическое занятие №3) было посвящено решению систем линейных уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы. При использовании этих методов могут возникнуть различные проблемы. Какие это проблемы и как они решаются - рассмотрим на примерах.

Пример 1. Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} -2x + 3y - 2z = 2, \\ 3x - 2y + z = 2, \\ -5x + 10y - 7z = 3. \end{cases}$$

- а) Можно ли решить эту систему методом Крамера или с помощью обратной матрицы?
- б) Решить данную систему уравнений.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену за 1 семестр**

1. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по элементам строки (столбца).
2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
3. Решение систем алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.
4. Векторы. Прямоугольный декартов базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора.
5. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение в координатах. Условие ортогональности векторов. Угол между векторами.
6. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Векторное произведение в координатах. Условие коллинеарности двух векторов.
7. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Смешанное произведение в координатах. Условие компланарности трех векторов
8. Общее уравнение плоскости, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
9. Уравнения прямой в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.
10. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве: условия параллельности, перпендикулярности, принадлежности прямой плоскости, угол между плоскостью и прямой.
11. Уравнения прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
12. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
13. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
14. Бесконечно малые и бесконечно большие и связь между ними. Свойства бесконечно малых.
15. Первый и второй замечательные пределы.
16. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.
17. Непрерывные функции. Основные свойства непрерывных на отрезке функций.
18. Производная функции, ее геометрический смысл. Определения касательной и нормали к кривой. Уравнения касательной и нормали.
19. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Правила дифференцирования.

20. Обратная функция и ее производная. Производные обратных тригонометрических функций.
21. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
22. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
23. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, правило Лопиталя.
24. Достаточные условия возрастания и убывания функции.
25. Определение локального экстремума функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.
26. Исследование направления выпуклости кривой. Точки перегиба.
27. Вертикальные, горизонтальные, наклонные асимптоты кривой.

### Примерный список задач к экзамену за 1 семестр

1. Найти значение матричного многочлена  $f(A)$ :

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3, \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$ .

3. Найти матрицу, обратную к матрице  $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$ .

4. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8. \end{cases}$$

5. Найти координаты вектора  $\vec{c} = 3 \cdot \vec{a} - 2 \cdot \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -3; -1)$  и  $\vec{b} = (3; -3; 2)$ .
6. При каких значениях параметров  $A$  и  $B$  векторы  $\vec{a} = (A; -3; -1)$  и  $\vec{b} = (3; -3; B)$  коллинеарны?
7. При каких значениях параметра  $A$  векторы  $\vec{a} = (A; -3; -1)$  и  $\vec{b} = (3; -3; 6)$  ортогональны?
8. Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (2; -3; -1)$  и  $\vec{b} = (3; -3; 2)$ .
9. Вычислить векторное произведение векторов  $\vec{a} = (2; -3; -1)$  и  $\vec{b} = (3; -3; 2)$ .
10. Вычислить смешанное произведение векторов  $\vec{a} = (2; -3; -1)$ ;  $\vec{b} = (3; -3; 2)$  и  $\vec{c} = (-2; 5; 3)$
11. При каких значениях параметра  $A$  векторы  $\vec{a} = (A; -3; -1)$ ;  $\vec{b} = (3; -3; 6)$  и  $\vec{c} = (-2; 5; 8)$  компланарны?
12. Найти проекцию вектора  $\vec{a} = (2; -3; -1)$  на вектор  $\vec{b} = (2; -1; 2)$ .
13. Найти угол между векторами  $\vec{a} = (2; -3; -1)$  и  $\vec{b} = (1; -3; 2)$ .

14. Вычислить площадь треугольника  $\Delta ABC$ , если известны координаты его вершин  $A(1; -3; -1)$ ;  $B(1; -3; 2)$  и  $C(-2; -5; 3)$ .

15. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(3; -1; 2)$ ,  $C(4; -1; 5)$ ,  $D(-1; 7; 6)$ .

16. При каком значении  $A$  прямые  $2x - 3y + 4 = 0$  и  $Ax - 6y + 7 = 0$  параллельны?

17. Найти угол между прямыми  $\frac{x}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-1}{-1}$ ;  $\frac{x-4}{1} = \frac{y}{-3} = \frac{z+1}{2}$ .

18. Написать канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $A(-1; 0; 3)$  перпендикулярно плоскости  $2x - 3y + z = 5$ .

19. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\arcsin 6x}$ .

20. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 3x + 2}$

21. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^4 - 4} - x}{x^2 - 3x + 2}$ .

22. Вычислить производную функции:  $y = x \cdot e^{\arcsin 2x}$

23. Вычислить производную функции:  $y = x \cdot \cos^2 4x$ .

24. Вычислить производную функции:  $y = \frac{x^3}{\sin^2 x}$ .

25. Вычислить производную функции:  $y = x^2 \cdot \operatorname{tg} 2x$ .

26. Написать уравнение касательной к графику функции  $y = x^3 - 3x$  в точке  $(2; 2)$ .

27. Найти интервалы возрастания функции  $y = x^3 - 3x$ .

28. Исследовать функцию  $y = x^3 - 3x$  на экстремум.

29. Найти все асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2 - 3x + 5}{x - 2}$ .

30. Вычислить дифференциал функции:  $y = \frac{x^3}{\operatorname{tg}^2 3x}$ .

### Примерный перечень вопросов к экзамену за 2 семестр

1. Первообразная. Теорема о первообразных.
2. Неопределенный интеграл и его свойства.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
5. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Универсальная подстановка.
6. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
7. Определенный интеграл: определение и геометрический смысл.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Интеграл с переменным верхним пределом, его производная по верхнему пределу.
10. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Замена переменной в определенном интеграле.

12. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
13. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.
14. Несобственные интегралы.
15. Понятие функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
16. Частные производные функции двух переменных.
17. Полный дифференциал функции двух переменных.
18. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
19. Частные производные второго порядка функции двух переменных.
20. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.
21. Экстремум функции двух переменных. Достаточное условие экстремума.
22. Двойной интеграл. Определение, теорема существования, геометрический смысл.
23. Приложения двойного интеграла.
24. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
25. Замена переменных в двойном интеграле. Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах.

### Примерный список задач к экзамену за 2 семестр

1. Найти интегралы:

- |                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| 1. $\int (3x+5) \ln x dx$           | 2. $\int \frac{3x + \arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ | 3. $\int \cos^3 x \sin^3 x dx$  |
| 4. $\int \frac{3x+4}{x^2+2x-8} dx$  | 5. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$            | 6. $\int \left( 5x^4 - 8\sqrt{x^3} + \frac{1}{4x^9} \right) dx$       |
| 7. $\int (2-5x) \cos 4x dx$         | 8. $\int \frac{\sqrt[3]{2+3tgx}}{\cos^2 x} dx$     | 9. $\int \cos^2 x \sin^5 x dx$  |
| 10. $\int \frac{2x-7}{9-2x-x^2} dx$ | 11. $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos x \cos 3x dx$ | 12. $\int \left( 8x^9 + 2\sqrt[6]{x^5} - \frac{4}{x^{10}} \right) dx$ |

2. Найти полный дифференциал функции  $z = x2^{\sin(x^2+y^3)}$ .

3. Найти частные производные второго порядка функции  $z = \sqrt{1-3xy^2}$ .

4. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = 2x^2 + y^2 - 12x + 4y + 9$  в точке  $M(-1; 2; z_0)$ .

5. Исследовать функцию  $z = 1 - 4xy + 2x^2 + y^3 - x + y$  на экстремум.

6. Найти полный дифференциал функции  $z = \frac{1}{y^3} \sin(e^{2y^2x} - 1)$ .

7. Найти частные производные второго порядка функции  $z = 5^{2x} x^{-y}$ .
8. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $32x^2 - z^2 y^2 - 16y^2 = 0$  в точке  $M(-1; 1; z_0)$ ,  $z_0 < 0$ .
9. Исследовать функцию  $z = x^3 - 6xy + 8y^3 + 1$  на экстремум.
10. Найти полный дифференциал функции  $z = \arcsin \sqrt{1 - 2y^4 x}$ .
11. Исследовать функцию  $z = x^3 - 2xy + y^2 + x - y + 4$  на экстремум.
12. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = \frac{3}{x^2 - y^2}$  в точке  $M(-5; 4; z_0)$ .
13. Вычислить интеграл  $\iint_D (x - 2y) dx dy$ , где  $D: \{y = -x, y = 3, y = -3x\}$ .
14. Вычислить моменты инерции однородной плоской пластины  $D: \{x^2 + y^2 \leq 1, y \geq 0, x \leq 0\}$ .
15. Вычислить интеграл  $\iint_D (2x + y) dx dy$ , где  $D: \{xy = 3, y = 3x, y = 6\}$ .
16. Вычислить массу плоской пластины  $D: \{1 \leq x^2 + y^2 \leq 4\}$ , если плотность  $\rho(x, y) = y^2$ .
17. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями  $z = 0, z = x^2, y = x, y = 1$ .
18. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = -y^2, x = -9$ .
19. Вычислить координаты центра тяжести однородной плоской пластины  $D: \{x^2 + y^2 \leq 4y, x \leq 0\}$ .

### Примерный перечень вопросов к экзамену за 3 семестр

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Теорема существования и единственности решения для уравнения первого порядка.
2. Дифференциальное уравнение первого порядка. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными.
3. Однородное уравнение первого порядка.
4. Линейное уравнение первого порядка.
5. Уравнение Бернулли.

6. Дифференциальное уравнение второго порядка. Общее решение дифференциального уравнения второго порядка.
7. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
8. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
9. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (корни характеристического уравнения действительные и различные).
10. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (корни характеристического уравнения действительные и совпадают).
11. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (корни характеристического уравнения комплексные).
12. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Выбор частного решения в случае, когда правая часть уравнения  $f(x) = P_n(x) e^{ax}$ .
13. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Выбор частного решения в случае, когда правая часть уравнения  $f(x) = e^{ax}(P_n(x) \cos bx + Q_m(x) \sin bx)$ .
14. Числовые ряды. Основные определения. Свойства сходящихся рядов.
15. Необходимое условие сходимости ряда.
16. Интегральный признак сходимости ряда. Обобщенный гармонический ряд.
17. Признаки сравнения рядов.
18. Признак Даламбера.
19. Радикальный признак.
20. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
21. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
22. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
23. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.
24. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.
25. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

### Примерный список задач к экзамену за 3 семестр

1. Исследовать ряды на сходимость
  - a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n+2)!}$ ; b)  $\sum_{n=1}^{\infty} (2n+3) \sin \frac{1}{n+1}$ ; c)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{\sqrt{n+n^2}}$ .
2. Исследовать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \frac{2+\sqrt{n}}{\sqrt{n}}$  на сходимость. Определить характер сходимости.

3. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n!}$ .
4. Исследовать ряды на сходимость
- а)  $\sum_{n=1}^{\infty} tg^n \frac{\pi n}{3n+1}$ ;    б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{\sqrt{n^2+10}}$ ;    в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{4^n n!}$ .
5. Исследовать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{5n^3+2}$  на сходимость. Определить характер сходимости.
6. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (x-4)^n}{n+2}$ .
7. Найти общее решение уравнений:
- $x dy - y dx + \sqrt{9x^2 - y^2} dx = 0$ ;    в)  $y'' - 6y' + 25y = 2$ ;
- $xy' + 2y = 4x - 3$ ;    д)  $y'' - 2y' + y = 4e^x$ .
8. Найти частное решение:  $2dy - xdx = 0$ ,  $x_0 = 2$ ,  $y_0 = 0$ .
9. Найти общее решение уравнений:
- а)  $xy' - y = xe^{\frac{2y}{x}}$ ;    в)  $y'' + 2y' + 5y = 3e^{-x}$ ;
- б)  $xy' - 2y = x \ln x$ ;    д)  $y'' - 4y' = 8x + 4$ .
10. Найти частное решение:  $(2x+5)dy + ydx = 0$ ,  $x_0 = 0$ ,  $y_0 = 1$ .

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

Во время освоения дисциплины «Математика» студенты выполняют 8 контрольных работ в аудитории и 3 контрольные работы (К) самостоятельно во время самоподготовки.

За каждую контрольную работу студент получает от 2 до 5 баллов. Если студент написал контрольную работу на оценку ниже 3 баллов, ему предоставляется возможность написать ее повторно на консультации.

Также на консультациях отрабатываются пропущенные занятия: студент должен продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя.

Если студент написал все контрольные работы на положительные оценки

(3, 4, 5), то подсчитывается средняя арифметическая оценка (с учетом правил округления до целого числа) студента за семестр по результатам контрольных работ.

На экзамене студент в письменной форме отвечает на экзаменационный билет, составленный по теоретическому материалу следующим образом:

- 1.1. Теоретический вопрос. (2 балла)
- 1.2. Задача к теоретическому вопросу. (1 балл)
- 2.1. Теоретический вопрос. (2 балла)
- 2.2. Задача к теоретическому вопросу. (1 балл)

6 баллов соответствуют оценке «5»;  
 4-5 баллов соответствуют оценке «4»;  
 3 балла соответствуют оценке «3».

Затем выставляется итоговая оценка. Если разница между средней арифметической оценкой студента за семестр и оценкой за экзаменационную работу по теоретическому материалу составляет один балл, то выставляется большая из оценок. Если разница два балла, то среднее значение.

Во время зачетной недели студенту предоставляется возможность выполнить контрольные работы, за которые в течение семестра он получил менее 3 баллов или которые он не выполнял. Если студент не справляется с этой задачей, то ему выставляется оценка «2».

### Критерии оценки контрольных работ и решений типовых задач

Таблица 7

Уровень подготовки	Критерии оценивания
Высокий уровень (отлично)	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логических рассуждениях, в выборе формул и вычислениях нет ошибок, получен верный ответ, задачи решены рациональным способом.
Средний уровень (хорошо)	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, правильно сделан выбор формул, но может быть допущена арифметическая ошибка в вычислениях, или задачи решены нерациональным способом.
Пороговый уровень (удовлетворительно)	В логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задачи решены не полностью.
Недостаточный уровень (неудовлетворительно)	Задачи не решены.

### Критерии оценки письменных опросов

Шкала оценивания	Оценка
85-100 % правильно выполненных заданий	«5» (отлично)

70-84 % правильно выполненных заданий	«4» (хорошо)
60-69 % правильно выполненных заданий	«3» (удовлетворительно)
0-59 % правильно выполненных заданий	«2» (неудовлетворительно)

## Критерии оценивания результатов обучения

### Экзамен

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.
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.
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.
Низкий 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.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Юрайт, 2011, 447с.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2001, 304с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2008, 336с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I,II, М.: Интеграл-Пресс, 2005, 544с.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2011. – МГУП.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2002. –МГУП.

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

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Шустова Е.В. Математика: Учебно-методическое пособие. Часть I - Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011.

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

1. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ);
2. <http://www.exponenta.ru/> Образовательный математический сайт (открытый доступ);
3. <http://algebraic.ru> - математическая энциклопедия (открытый доступ);
4. <http://mathem.h1.ru> - формулы и справочная информация по математике (открытый доступ);
5. <http://fxyz.ru> - формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ);
6. <http://mathprofi.ru> - математические формулы и справочные материалы (открытый доступ);
7. <http://www.yandex.ru> Яндекс (открытый доступ);
8. <http://www.google.ru> Гугл (открытый доступ);
9. <http://www.rambler.ru> Рамблер (открытый доступ).

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

Таблица 9

Наименование специальных * помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
26 уч.к., ауд.417	Столлы однотоумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
28 уч.к., ауд.133	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
12 уч.к., ауд.114	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт.

	Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
12 уч.к., ауд.220	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
12 уч.к., ауд.225	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Для самостоятельной работы студентов также предусмотрены Читальные залы Центральной научной библиотеки имени Н. И. Железнова РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, организованные по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, доступом в Интернет, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 5 и № 4

### **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины предполагает регулярное посещение аудиторных лекционных и практических занятий.

Для студентов еженедельно проводятся консультации, которые настоятельно рекомендуется систематически посещать всем студентам, у которых возникают проблемы с усвоением нового материала, не справляющимся с заданиями для самостоятельной подготовки, желающими наилучшим образом подготовиться к выполняемым на занятии контрольным работам, письменным опросам.

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

Студент, пропустивший занятия обязан продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя.

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

Специфической особенностью дисциплины «Математика» является, с одной стороны, отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых математика является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Вследствие указанных особенностей дисциплины преподавателю следует

организовывать занятия с учетом различного уровня подготовки студентов, дифференцируя задания как для самостоятельной подготовки, так и для контроля приобретаемых знаний, умений и навыков.

Следует обратить достаточное внимание на организацию консультаций, которые могут быть как групповые, так и индивидуальные.

**Программу разработала Васильева Елена Николаевна, к.ф.-м.н., доцент**

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Б1.Б.06 «Математика»**  
ОПОП ВО по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»** (квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»** (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре высшей математики (разработчик – Васильева Елена Николаевна, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико - математических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла дисциплин - Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплено 1 общекультурная компетенция и 1 общепрофессиональная компетенция. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 14 зачётных единиц (504 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, но является предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Математика» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся в ФГОС ВО направления **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (участие в письменных опросах, выполнение домашних и аудиторных контрольных работ, решение типовых задач) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (1, 2, 3 семестр), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла - Б1 ФГОС ВО направления **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсами – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математика».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной доцентом кафедры высшей математики, кандидатом физико-математических наук, Васильевой Е.Н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Николай Александрович, доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидат физико-математических наук

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.  
(подпись)