



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:  
декан факультета заочного образования

 О.А. Антимирова

« 14 » 02 20 19 г.

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

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность: «Электроснабжение»

Курс 1,2

Семестр 1, 3

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2018

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

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

## Аннотация

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

**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 курс).

### 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, теоретическая механика, прикладная механика, теоретические основы электротехники, метрология, стандартизация и сертификация 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 курсам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№1	№3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>504</b>	<b>180</b>	<b>324</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	24	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24	12	12
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,8	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>455,2</b>	<b>155,6</b>	<b>299,6</b>
<i>Контрольная работа</i>	18	9	9
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)</i>	420	138	282
<i>Подготовка к экзамену</i>	17,2	8,6	8,6
Вид промежуточного контроля:		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/С	ПКР	
Раздел 1. «Линейная и векторная алгебра»	29	2	2		25
Раздел 2. «Аналитическая геометрия»	31	2	2		27
Раздел 3. «Введение в математический анализ»	25	2	2		21
Раздел 4. «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	34	2	2		30
Раздел 5. «Интегральное исчисление»	36,6	2	2		32,6
Раздел 6. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	24	2	2		20

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 1 курс</b>	180	12	12	0,4	155,6
Раздел 7. «Комплексные числа»	60	2	2		54
Раздел 8. «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	122,6	4	4		110,6
Раздел 9. «Числовые и функциональные ряды»	141	6	6		127
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 2 курс</b>	324	12	12	0,4	291,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>504</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>0,8</b>	<b>447,2</b>

## Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

### Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.

Матрицы, свойства матриц. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе  $n$ -го порядка. Обратная матрица. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.

### Тема 2. Векторная алгебра

Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применение к решению физических и геометрических задач.

## Раздел 2. Аналитическая геометрия

### Тема 1. Уравнение линии на плоскости.

Уравнение линии на плоскости. Виды уравнений прямой линии на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; общее уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.

### Тема 2. Уравнения поверхности и линии в пространстве.

Уравнение поверхности. Уравнения плоскости: уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору; общее уравнение плоскости; уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения кривой в пространстве. Уравнения прямой в пространстве: общие уравнения прямой, канонические уравнения, параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямых и

плоскостей. Поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.

### **Раздел 3. Введение в математический анализ**

#### **Тема 1. Предел функции одной переменной**

Функция одной переменной. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Использование эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов. Односторонние пределы.

#### **Тема 2. Непрерывность функции одной переменной**

Понятие непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность функции на интервале. Свойства непрерывных на отрезке функций. Точки разрыва функции, их классификация.

### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

#### **Тема 1. Производная и дифференциал функции**

Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Понятие дифференцируемости функции в точке. Свойства дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Производные высших порядков.

#### **Тема 2. Применение производных к исследованию функций**

Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа), их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на интервале. Локальный экстремум, наибольшее и наименьшее значения функции на интервале. Формула Тейлора. Направление выпуклости графика функции, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.

### **Раздел 5. Интегральное исчисление**

#### **Тема 1. Неопределенный интеграл**

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Вычисление неопределенных интегралов с использованием таблицы интегралов и свойств интегралов, методом замены переменной и методом интегрирования по частям

#### **Тема 2. Определенный интеграл**

Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определение и основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фи-



гур с помощью определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

## **Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

**Тема 1. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных**

Понятие функции нескольких переменных, область определения. Геометрический смысл функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. неявная функция и ее производные. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства). Частные производные второго порядка функции двух переменных.

**Тема 2. Экстремум функции двух переменных**

Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов и его применение для обработки опытных данных.

## **Раздел 7. Комплексные числа**

**Тема 1. Комплексные числа**

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Алгебраические операции над комплексными числами. Показательная функция комплексного аргумента. Формулы Эйлера. Показательная форма комплексного числа.

## **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

**Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка**

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.

**Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков**

Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка (определение).

**Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков**

Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений  $n$ -го порядка. Решение линейных

однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений.

## Раздел 9. Числовые и функциональные ряды

### Тема 1. Числовые ряды

Числовой ряд, сходимость, сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с неотрицательными членами. Знакопеременные ряды. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость ряда.

### Тема 2. Степенные ряды

Определение. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Числовые и степенные ряды с комплексными членами.

## 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 и векторная алгебра</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	Лекция № 1. Матрицы и определители. Решение систем алгебраических линейных уравнений	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 1. Матрицы и определители. Решение систем алгебраических линейных уравнений	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач; Разбор конкретных ситуаций	
	<b>Тема 2.</b> Векторная алгебра	Лекция № 2. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения векторов.	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 2. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения векторов.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	
2.	<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Уравнение линии на	Лекция № 1. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка.	ОК-7, ОПК-2		1

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	плоскости.	Практическое занятие № 1. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	
	Тема 2. Уравнения поверхности и линии в пространстве	Лекция № 2. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 2. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
3.	<b>Раздел 3. Введение в математический анализ</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Предел функции одной переменной	Лекция № 1. Предел функции одной переменной. Непрерывность функции в точке и на интервале.	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 1. Предел функции одной переменной	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
	Тема 2. Непрерывность функции одной переменной	Лекция № 2. Непрерывность функции в точке и на интервале.	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 2. Непрерывность функции.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
4.	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Производная и дифференциал функции	Лекция № 1. Производная и дифференциал функции	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 1. Производная и дифференциал функции.	ОК-7, ОПК-2	Письменный опрос № 1 Решение типовых задач	1
	Тема 2. Применение производных к исследованию функций	Лекция № 2. Применение производных к исследованию функций	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 2. Применение производных к исследованию функций	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
5.	<b>Раздел 5. Интегральное исчисление</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Неопределенный интеграл	Лекция № 1. Неопределенный интеграл	ОК-7, ОПК-2	Лекция с запланированными ошибками	1
		Практическое занятие № 1. Вычисление неопределенных интегралов	ОК-7, ОПК-2	Письменный опрос № 2 Решение типовых задач	1
	Тема 2. Определенный интеграл. Приложение определенных интегралов. Несоб-	Лекция № 2. Определенный интеграл. Приложение определенных интегралов. Несоб-	ОК-7, ОПК-2		1

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	грал.	ственные интегралы.			
		Практическое занятие № 2. Определенный интеграл. Приложение определенных интегралов. Несобственные интегралы.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
6.	<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Дифференцируемость и дифференциал функций нескольких переменных.	Лекция № 1. Дифференцируемость и дифференциал функций нескольких переменных.	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 1. Дифференцируемость и дифференциал функций нескольких переменных	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
	<b>Тема 2.</b> Применение дифференциального исчисления функций нескольких переменных	Лекция № 2. Применения дифференциального исчисления функций нескольких переменных	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 2. Применение дифференциального исчисления функций нескольких переменных.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
7.	<b>Раздел 7. Комплексные числа</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Комплексные числа	Лекция № 1. Комплексные числа и операции над ними	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие № 1-2. Комплексные числа и операции над ними	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
8.	<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 1.</b> Дифференциальные уравнения первого порядка	Лекция № 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
	<b>Тема 2.</b> Дифференциальные уравнения высших порядков.	Лекция № 2. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	ОК-7, ОПК-2		1
		Практическое занятие № 2. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	1
	<b>Тема 3.</b> Линейные дифференциальные уравнения	Лекция № 3. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	ОК-7, ОПК-2		2
		Практическое занятие № 3. Линейные дифференциальные	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
	высших порядков.	уравнения высших порядков.			
9.	<b>Раздел 9. Числовые и функциональные ряды</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 1.</b> Числовые ряды.	Лекция № 1. Основные понятия. Признаки сходимости числовых рядов.	ОК-7, ОПК-2	Лекция с запланированными ошибками	2
		Практическое занятие № 1. Сумма ряда. Исследование на сходимость рядов с положительными членами. Исследование на сходимость знакочередующихся рядов.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
	<b>Тема 2.</b> Степенные ряды	Лекция № 2-3. Степенные ряды. Основные понятия. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.	ОК-7, ОПК-2		4
		Практическое занятие № 2. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 3. Разложение функций в степенные ряды.	ОК-7, ОПК-2	Решение типовых задач	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Линейная и векторная алгебра</b>		
1.	Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матриц. Свойства определителей. Контрольная работа №1. (ОК-7, ОПК-2)
<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>		
2.	Тема 2. Уравнения поверхности и линии в пространстве	Поверхности второго порядка. Контрольная работа №1. (ОК-7, ОПК-2)
<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>		
3.	Тема 1. Производная и дифференциал функции	Физический и геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Понятие дифференцируемости функции в точке. Свойства дифференцируемой функции. Контрольная работа №1. (ОК-7, ОПК-2)
4.	Тема 2. Применение	Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма,

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	производных к исследованию функций	Ролля, Лагранжа), их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Контрольная работа №1. (ОК-7, ОПК-2)
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление</b>		
5.	Тема 2. Определенный интеграл	Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Контрольная работа №1. (ОК-7, ОПК-2)
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>		
6.	Тема 1. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных	Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных в точке и в области. Неявная функция и ее производные. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства). Неявная функция и ее производные. Контрольная работа №1. (ОК-7, ОПК-2)
7.	Тема 2. Экстремум функции двух переменных	Метод наименьших квадратов и его применение для обработки опытных данных Контрольная работа №1. (ОК-7, ОПК-2)
<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		
8.	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Контрольная работа №2. (ОК-7, ОПК-2)
<b>Раздел 9. Числовые и функциональные ряды</b>		
9.	Тема 1. Числовые ряды	Свойства сходящихся рядов. (ОК-7, ОПК-2)
10.	Тема 2. Степенные ряды	Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Контрольная работа №2. (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.	Системы линейных уравнений	ПЗ	Проблемное обучение (Разбор конкретных ситуаций)
2.	Неопределенный	Л	Активное обучение

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	интеграл	(Лекция с запланированными ошибками)
3.	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

Письменный опрос №1 по теме 1 раздел 4.

Проверка знания таблицы производных элементарных функций.

ФИО \_\_\_\_\_, гр. \_\_\_\_\_

$$(x^p)' =$$

$$(a^x)' =$$

$$(e^x)' =$$

$$(\log_a x)' =$$

$$(\ln x)' =$$

$$(\sin x)' =$$

$$(\cos x)' =$$

$$(\operatorname{tg} x)' =$$

$$(\operatorname{ctg} x)' =$$

$$(\arcsin x)' =$$

$$(\arccos x)' =$$

$$(\operatorname{arctg} x)' =$$

$$(\operatorname{arcctg} x)' =$$

$$(c)' =$$

$$(cu)' =$$

$$(uv)' =$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' =$$

Письменный опрос №2 по теме 1 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 на первом курсе предполагается выполнение контрольной работы №1 во внеурочное время.

Контрольная работа №1 по разделам 1-6. (Работу необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

### **Вариант №1**

#### **Задание 1.**

Решить систему:

$$\begin{cases} (m+n)x + (m-n)y = m^2 + n^2 \\ mx + ny = 2mn \end{cases}$$

а) используя формулы Крамера

#### **Задание 2.**

Даны координаты вершин пирамиды:

$$A(m; n; 3), B(n; m; 3), C(-n; -m; 3), D(3; -m; -n).$$

Найти:

- а) объем пирамиды с вершиной D
- б) площадь основания  $\triangle ABC$
- в) угол BAC в плоскости основания пирамиды.

#### **Задание 3.**

Найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(m-n)x^3 + 3m - 4}{(n+m)x^2 + n - m + 2}$



$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow m} \frac{x^2 - 2mx + m^2}{x^2 - (m+n)x + mn}$$

#### Задание 4.

Найти производные  $y'(x)$  функций:

$$\text{а) } y = \frac{\arcsin(nx)}{\sqrt{1-(nx)^2}}$$

$$\text{б) } y = \cos(mx) \cdot \sin(1 - mx)$$

#### Задание 5.

Для функции  $z = \ln(mx^2 + ny^2)$  в точке  $A(-n; m)$

Найти:

а) градиент в точке  $A(-n; m)$

б) производную по направлению вектора  $\vec{a} = m\vec{i} - m\vec{j}$

#### Задание 6.

Исследовать функцию на экстремум:

$$z = 2x^2 + y^2 - 4mx - 2ny + m^2 + n^2$$

#### Задание 7.

Найти интегралы:

$$\text{а) } \int (m+x)e^{nx} dx$$

$$\text{б) } \int \sin^m x \cdot \cos x dx$$

#### Задание 8.

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - (m+n)x + mn \text{ и } y = mn - mx$$

#### Задание 9.

Исследовать интеграл на сходимость:

$$\int_n^{\infty} \frac{dx}{(n^2 + x^2) \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{n}}$$

#### Задание 10.

Вычислить двойной интеграл:

$$\int_0^1 dx \int_0^2 [(m+1)x^m - (n+1)y^n] dy$$

При изучении дисциплины на втором курсе предполагается выполнение контрольной работы №2 во внеурочное время.

Контрольная работа №2 по разделам 7-9. (Работу необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

### **Вариант №1**

#### Задание 1.

Даны два комплексных числа:

$$z_1 = -n + ni \text{ и } z_2 = m + mi$$

Найти:

- в)  $z_1 + z_2$  (сделать чертеж)  
 г) тригонометрическую форму  $z_1$

### Задание 2.

Решить задачу Коши:

а)  $(m+x)y' - (y-n) = 0$ , где  $y(0) = m+n$

### Задание 3.

Решить дифференциальное уравнение:

$$y' - 2mxy = 2n \cdot e^{mx^2}$$

### Задание 4.

Записать общее решение для дифференциальных уравнений:

в)  $y'' - 2mny' + m^2n^2y = 0$

г)  $y'' - m^2n^2y' = 0$

д)  $y'' - 2my' + (m^2 + n^2)y = 0$

### Задание 5.

Решить задачу Коши:

$$y'' - 2y' = 4x, \quad \text{где} \quad \begin{cases} y(0) = m \\ y'(0) = n \end{cases}$$

### Задание 6.

Записать ответ общего решения дифференциального уравнения без нахождения неопределенных коэффициентов (A; B; C; D...)

$$y'' + n^2y = 5\cos nx + mx^2$$

### Задание 7.

Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{mk^2 - nk + 4}{7 - 2k + nk^2}$$

### Задание 8.

Исследовать знакочередующиеся ряды на сходимость:

а)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k-mn}$       б)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(m+n)^{k+1}}$

### Задание 9.

Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать поведение ряда на концах интервала сходимости:

а)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{2^{nk} \cdot x^k}{mk!}$       б)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{m^k \cdot x^k}{n^k}$

### Задание 10.

Вычислить приближенно  $e^{-n}$  с помощью разложения в ряд с точностью до  $\varepsilon=0,001$

## Типовые задачи

Типовые задачи по разделам 1 - 9 взяты из учебника В.С. Шипачев. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2003, 304 с.

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра: Гл. 7, §§ 1, 2; Гл. 10, §§ 1-6.

Раздел 2. Аналитическая геометрия: Гл. 3, §§ 1-3; §§ 5-8; Гл. 10, §§ 7-10.

Раздел 3. Введение в математический анализ: Гл. 2, §§ 1-3; Гл. 4, §§ 1-3.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Гл. 5, §§ 1-7.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: Гл. 11, §§ 1,

2; Гл. 12, §§ 1-6.

Раздел 6. Интегральное исчисление: Гл. 6, §§ 1-6; Гл. 3, §§ 1-3.

Раздел 7. Комплексные числа: Гл. 9.

Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Гл. 14, §§ 1-4.

Раздел 9. Числовые и функциональные ряды: Гл. 8, §§ 1-4.

### Фрагмент лекции с запланированными ошибками

Раздел 5. Интегральное исчисление.

Тема 1. Неопределенный интеграл.

Лекция №1. Неопределенный интеграл.

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.

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

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

Студентам предлагается проверить правильность таблицы основных интегралов (аналогично примерам 1, 2). В процессе проверки обнаруживаются ошибки в интегралах 6, 7, 8, 9, 10.

Исправленная таблица основных интегралов

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Фрагмент лекции с запланированными ошибками

Раздел 9. Числовые и функциональные ряды.

Тема 1. Числовые ряды.

Лекция № 1. Основные понятия. Признаки сходимости числовых 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?

Ответ: В решении 1 содержится ошибка теоретического характера. Условие  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$  является необходимым условием сходимости ряда, но не достаточным. При выполнении этого условия ряд может, как сходиться, так и расходиться. В решении 2 есть ошибка при вычислении предела, которая не влияет на окончательный ответ.

Правильное решение. Сравним данный ряд с гармоническим рядом  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ .  
Для этого вычислим предел

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

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

### Разбор конкретных ситуаций

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.

Тема 1. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.

Практическое занятие №1. Матрицы и определители. Решение систем алгебраических линейных уравнений.

Раздел 1. Линейная алгебра.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Практическое занятие №1. Системы линейных уравнений.

При решении систем линейных уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы 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.

Решение. а) Систему линейных уравнений можно решить методом Крамера или с помощью обратной матрицы только тогда, когда определитель матрицы системы отличен от нуля. В данном случае определитель матрицы системы

$$|A| = \begin{vmatrix} -2 & 3 & -2 \\ 3 & -2 & 1 \\ -5 & 10 & -7 \end{vmatrix} = 0, \text{ поэтому данную систему решить методом Крамера}$$

или с помощью обратной матрицы нельзя.

б) Для решения данной системы применяем метод Гаусса. Выполнив необходимые преобразования с расширенной матрицей системы, получаем, что ранг матрицы системы (равен 2) меньше ранга расширенной матрицы системы (равен 3), поэтому система несовместна.

Ответ: система не имеет решений.

### Примерный перечень вопросов к экзамену за 1 курс

1. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей.
2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
3. Решение систем алгебраических линейных уравнений.
4. Скалярные и векторные величины. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по базису. Длина вектора. Линейные операции над векторами. Условие коллинеарности векторов.
5. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Условие ортогональности векторов. Угол между векторами.
6. Компланарные векторы. Правая и левая тройки векторов. Определение векторного произведения, его свойства. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
7. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
8. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, с данным угловым коэффициентом.
9. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
10. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
11. Линии второго порядка: эллипс, гипербола и парабола.
12. Уравнение поверхности. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, с данным нормальным вектором. Общее уравнение плоскости.

13. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
14. Расстояние от точки до плоскости.
15. Уравнения линии в пространстве. Общие уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой.
16. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
17. Параметрические уравнения прямой. Отыскание точки пересечения прямой и плоскости.
18. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
19. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
20. Определение числовой последовательности. Определение сходящейся последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теорема о связи бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей.
21. Определение функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Теоремы о пределах функций.
22. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Использование эквивалентных бесконечно малых функций при вычислении пределов.
23. Определения непрерывности функции в точке. Непрерывность функции на интервале. Непрерывность элементарных функций.
24. Основные свойства непрерывных функций: устойчивость знака непрерывной функции, прохождение через любое промежуточное значение, ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.
25. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой.
26. Определение дифференцируемости функции в точке. Свойства дифференцируемой функции. Дифференциал функции.
27. Правила дифференцирования. Таблица производных.
28. Производная сложной функции.
29. Производные высших порядков.
30. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, правило Лопиталя.
31. Достаточные условия возрастания и убывания функции.
32. Определение локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции.
33. Определение выпуклой и вогнутой кривой. Достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции. Точки перегиба кривой
34. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции.
35. Понятие первообразной функции. Определение неопределенного интеграла.

36. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
37. Основные методы интегрирования в неопределенных интегралах: непосредственное интегрирование, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.
38. Определение определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.
39. Формула Ньютона-Лейбница.
40. Замена переменной в определенном интеграле.
41. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
42. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.
43. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
44. Определение функции двух переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных.
45. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
46. Частные производные функции нескольких переменных.
47. Определение дифференцируемости функции. Дифференциал функции.
48. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
49. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных.
50. Частные производные высших порядков.
51. Определение экстремума функции двух переменных. Необходимые условия существования экстремума.
52. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.

### Примерный список задач к экзамену за 1 курс

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  $\triangle ABC$ , 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:  $y = \frac{x^3}{\operatorname{tg}^2 3x}$ .

31. Найти полный дифференциал функции  $z = x2^{\sin(x^2+y^3)}$ .
32. Найти частные производные второго порядка функции  $z = \sqrt{1-3xy^2}$ .
33. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = 2x^2 + y^2 - 12x + 4y + 9$  в точке  $M(-1; 2; z_0)$ .
34. Исследовать функцию  $z = 1 - 4xy + 2x^2 + y^3 - x + y$  на экстремум.
35. Найти полный дифференциал функции  $z = \frac{1}{y^3} \sin(e^{2y^2x} - 1)$ .
36. Найти частные производные второго порядка функции  $z = 5^{2x} x^{-y}$ .
37. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $32x^2 - z^2y^2 - 16y^2 = 0$  в точке  $M(-1; 1; z_0)$ ,  $z_0 < 0$ .
38. Исследовать функцию  $z = x^3 - 6xy + 8y^3 + 1$  на экстремум.
39. Найти полный дифференциал функции  $z = \arcsin \sqrt{1-2y^4x}$ .
40. Исследовать функцию  $z = x^3 - 2xy + y^2 + x - y + 4$  на экстремум.
41. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = \frac{3}{x^2 - y^2}$  в точке  $M(-5; 4; z_0)$ .

### Примерный перечень вопросов к экзамену за 2 курс

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок уравнения. Определение решения уравнения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение, разрешенное относительно производной. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения уравнения.
3. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.
4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Общее и частное решения уравнения.
5. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
6. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения.
7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.

8. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения по виду правой части.
10. Числовой ряд, сходимость ряда, сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда.
11. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки.
12. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема об абсолютной сходимости ряда.
13. Теорема Лейбница.
14. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
15. Ряды Тейлора и Маклорена.
16. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.

### Примерный список задач к экзамену за 2 курс

1. Найти общее решение уравнений:

$$x dy - y dx + \sqrt{9x^2 - y^2} dx = 0; \quad \text{с) } y'' - 6y' + 25y = 2;$$

$$xy' + 2y = 4x - 3; \quad \text{д) } y'' - 2y' + y = 4e^x.$$

2. Найти частное решение:  $2dy - xdx = 0$ ,  $x_0 = 2$ ,  $y_0 = 0$ .

3. Найти общее решение уравнений:

$$\text{а) } xy' - y = xe^{\frac{2y}{x}}; \quad \text{с) } y'' + 2y' + 5y = 3e^{-x};$$

$$\text{б) } xy' - 2y = x \ln x; \quad \text{д) } y'' - 4y' = 8x + 4.$$

4. Найти частное решение:  $(2x + 5)dy + ydx = 0$ ,  $x_0 = 0$ ,  $y_0 = 1$ .

5. Исследовать ряды на сходимость

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n+2)!}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} (2n+3) \sin \frac{1}{n+1}; \quad \text{с) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{\sqrt{n+n^2}}.$$

6. Исследовать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \frac{2 + \sqrt{n}}{\sqrt{n}}$  на сходимость. Определить характер сходимости.

7. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n!}$ .

8. Исследовать ряды на сходимость

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^n \frac{\pi n}{3n+1}$ ;    б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{\sqrt{n^2+10}}$ ;    в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{4^n n!}$ .

9. Исследовать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{5n^3+2}$  на сходимость. Определить характер сходимости.

10. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (x-4)^n}{n+2}$ .

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

Во время изучения дисциплины Математика студенты выполняют 2 контрольные работы во время самоподготовки и 2 письменных опроса на занятиях.

За каждую контрольную работу, каждый письменный опрос студент получает от 2 до 5 баллов. На каждом курсе подсчитывается средняя арифметическая оценка (с учетом правил округления до целого числа) студента за курс по результатам контрольных работ и письменных опросов.

Студенты, получившие за контрольную работу оценку «2», имеют возможность исправить ошибки и сдать работу на проверку ещё раз. Если студент не справился с этой задачей, то ему выставляется оценка «2».

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

1.1. Теоретический вопрос. (2 балла)

1.2. Качественная задача к теоретическому вопросу. (1 балл)

2.1. Теоретический вопрос. (2 балла)

2.2. Качественная задача к теоретическому вопросу. (1 балл)

6 баллов соответствуют оценке «5»;

4-5 баллов соответствуют оценке «4»;

3 балла соответствуют оценке «3».

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

### 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 86

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, 2002, 449с.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2003, 304с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2007, 200с. – МГУП.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I, М.: Интеграл-Пресс, 2002, 544с.
2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2008, 336с.
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. Дёмина 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 15 шт. 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 оснащенные 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 проводятся консультации, которые настоятельно рекомендуется систематически посещать всем студентам, у которых возникают проблемы с усвоением нового материала, не справляющимся с заданиями для самостоятельной подготовки, желающим наилучшим образом подготовиться к контрольным работам, письменным опросам.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан продемонстрировать знание про-

пущенного 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,**  
направленность «**Электроснабжение**» (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, направленность «Электроснабжение»** (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 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 курс), 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, направленность «Электроснабжение»** (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

\_\_\_\_\_ «27» декабря 2018г.  
(подпись)