



**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)

---

---

Факультет экономики и финансов  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:  
Начальник Учебно-методического  
управления

\_\_\_\_\_ А.В. Ещин  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математика»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль «Прикладная информатика в экономике»

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

Москва, 2017

Составитель Васильева Е.Н., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины блока Б1.Б.5 студентам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. №207 и зарегистрированного в Минюсте РФ «27» марта 2015 г. № 36589. Год начала подготовки 2016 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г., протокол № .

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

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

Рецензент: Шибалкин А.Е., к.э.н., профессор \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

**Согласовано:**

Начальник методического  
отдела УМУ

Н.Г. Романова

Декан факультета экономики и финансов

Харчева И.В., к. э. н., доцент \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

(подпись)

Председатель учебно-методической комиссии  
факультета экономики и финансов

Гупалова Т.Н., к. э. н., доцент \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

(подпись)

Заведующий выпускающей кафедрой  
Прикладной информатики

Зейлигер А.М., д.б.н., профессор \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

(подпись)

Отдел комплектования ЦНБ

\_\_\_\_\_ Е.А. Комарова

(подпись)

**Копия электронного варианта получена:**

Начальник отдела поддержки  
дистанционного обучения УИТ

\_\_\_\_\_ К.И. Ханжиян

(подпись)

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>11</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	15
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..	19
4.5. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ .....	20
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>23</b>
<b>6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
6.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	24
6.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	25
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b><u>27</u></b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	<u>27</u>
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	<u>27</u>
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	27
7.4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	27
7.5 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ	27
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b><u>28</u></b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b><u>28</u></b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	28
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b><u>28</u></b>

## **Аннотация**

Изучение дисциплины «Математика» бакалаврами, обучающимися по направлению «Прикладная информатика», способствует развитию математической культуры, направлено на приобретение соответствующих знаний, умений и навыков в использования математических методов, основ математического моделирования.

Трудоёмкость дисциплины - 7 зачетных единиц.

В первом семестре предусмотрен экзамен, во втором семестре предусмотрен зачет, в третьем семестре предусмотрен экзамен.

Ведущие преподаватели: Васильева Елена Николаевна, к.ф-м.н., доцент кафедры высшей математики.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами математического анализа, необходимыми для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности. Цель также заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей для решения задач, возникающих в профессиональной сфере, методов математического исследования прикладных вопросов. Кроме того, математика является базовой для всех курсов, использующих математические методы.

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

Дисциплина «Математика» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части Б1.Б.5. Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Математика», является курс математики в объеме общеобразовательной средней школы.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для таких дисциплин, как: дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, физика, информатика и программирование, экономико-математические методы и модели, численные методы.

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.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1.

В результате изучения дисциплины студенты должны

- знать основные понятия и методы математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности;
- уметь использовать базовые знания в области математики и математических методов для решения прикладных задач, сравнивать получаемые данные;
- владеть навыками использования математического аппарата в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов осуществляется в форме текущей и итоговой аттестации по дисциплине.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью контрольных работ, устного опроса, решения задач у доски, оценки самостоятельной работы студентов.

Итоговая аттестация студентов по дисциплине – экзамен, который учитывает работу студента в течение трех семестров и выполнение им итоговой работы, состоящей из 2-х теоретических вопросов и 2 задач, продолжительность работы – 1,5 часа.

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине  
Б1.Б.5 «Математика»**

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства	Способ контроля
1.	Введение в анализ	ПК-23	Контрольная работа № 1.	письменно
		ОК-3		
		ОК-3	Индивидуальное домашнее задание №1 по разделу 1	письменно
		ОПК-3		
		ПК-23	Темы, предлагаемые студентам по разделу 1	устно
		ОК-3	Задания для мозгового штурма по разделу 1	письменно
ОПК-3				
2.	Дифференциальное исчисление	ОК-3	Тест по разделу 2	письменно
		ОПК-3	Контрольная работа № 2.	письменно
		ПК-23		
		ПК-23	Индивидуальное домашнее задание № 2 по разделу 2	письменно
		ОК-3		
		ПК-23	Задания для работы в малых группах по разделу 2	устно
		ОК-3		
		ПК-23	Задания для проведения «мастер – класса» по разделу 2	письменно
		ОПК-3		
ОК-3	Вопросы для собеседования по разделу 2	устно		
3	Функция нескольких переменных	ОК-3	Контрольная работа № 3.	письменно
		ПК-23		
		ОПК-3	Индивидуальное домашнее задание №3 по	письменно
		ПК-23		

			разделу 3	
		ОК-3	Вопросы для собеседования по разделу 3	устно
		ОПК-3		
4	Интегральное исчисление	ПК-23	Тест по разделу 4	письменно
		ОК-3	Контрольные работы №4, №5	письменно
		ПК-23		
		ОПК-3		
		ПК-23	Индивидуальные домашние задания №4, №5 по разделу 4	Письменно
		ОПК-3		
		ОК-3	Фрагменты лекции с заранее запланированными ошибками по разделу 4	устно
		ПК-23	Вопросы для собеседования по разделу 4	устно
		ОПК-3		
		ОК-3	Задания для работы в малых группах по разделу 5	письменно
ПК-23				
5	Дифференциальные уравнения	ОК-3	Контрольная работа №6.	письменно
		ПК-23		
		ОК-3	Индивидуальное домашнее задание №6 по разделу 5	письменно
		ОПК-3		
		ПК-23		
ОПК-3	Задания для мозгового штурма по разделу 5	письменно		
6	Числовые и функциональные ряды	ОК-3	Контрольная работа №7.	письменно
		ОПК-3		
		ПК-23		
		ОК-3	Индивидуальное домашнее задание №7 по разделу 6	письменно
		ПК-23		
		ОПК-3	Задания для мозгового штурма по разделу 6	письменно
		ПК-23		
		ОК-3	Фрагменты лекции с заранее запланированными ошибками по разделу 4	устно
		ОПК-3		
		ПК-23		

## 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-3	Обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.	Фундаментальные разделы математики в необходимом объеме для обработки информации и анализа данных в профессиональной деятельности.	Интегрировать математические знания в другие дисциплины и различные сферы профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные; работать с информацией из различных источников.	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
2.	ОПК-3	Обладать способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Фундаментальные разделы математики в необходимом объеме для обработки информации и анализа данных в профессиональной деятельности.	Интегрировать математические знания в другие дисциплины и различные сферы профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные.	навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
3.	ПК-23	Обладать способностью применять системный подход и математические методы в формализации	Фундаментальные разделы математики в необходимом объеме для обработки информации и ана-	Использовать базовые знания в области математики и математических методов для решения	Методами математического анализа, математического моделирования;

		решения прикладных задач.	лиза данных в профессиональной деятельности.	прикладных задач интегрировать математические знания в другие дисциплины и различные сферы профессиональной деятельности; работать с информацией из различных источников	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 7 зач.ед. (252 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				
	зач. ед.	час.	в т.ч. по семестрам		
			№1	№2	№3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>3,5</b>	<b>126</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>36</b>
<i>лекции (Л)</i>	1,5	54	18	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	2	72	18	36	18
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>3,5</b>	<b>126</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<i>самостоятельное изучение разделов</i>	0,39	14	10	3	1
<i>контрольные работы (Кр)</i>	0,33	12	4	4	4
<i>консультации (К)</i>	0,42	15	12	1	2
<i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)</i>	0,61	22	19	1	2
<i>Подготовка к зачету, к экзаменам</i>	1,75	63	27	9	27
Вид контроля:			экзамен	Зачет	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	
Раздел 1 «Введение в анализ»	36	6	6	24
Раздел 2 «Дифференциальное исчисление»	72	12	12	48
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>
Раздел 3 «Функция нескольких переменных»	26	6	12	8
Раздел 4 «Интегральное исчисление»	46	12	24	10
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	32	8	8	16
Раздел 6 «Числовые и функциональные ряды»	40	10	10	20
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>126</b>

### Раздел 1. Введение в анализ

#### Тема 1. Функция

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

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

Основные элементарные функции, графики элементарных функций.

#### Тема 2. Пределы и непрерывность

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

Свойства пределов.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.

Первый и второй замечательные пределы.

Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов.

Непрерывность функции, понятие о точках разрыва, классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

## Раздел 2. Дифференциальное исчисление

### Тема 3. 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 4. Дифференциал функции

Понятие дифференциала функции, его свойства.

Геометрический смысл дифференциала.

Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

### Тема 5. Приложения производной

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

Правило Лопиталя.

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

Приложение производных к решению практических задач.

## Раздел 3. Функция нескольких переменных

### Тема 6. Функция нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных.

Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение.

Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал.

Градиент, свойства градиента. Уравнения касательной плоскости к поверхности.

Производная по направлению.

Частные производные высших порядков.

Экстремум, необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.

Метод наименьших квадратов.

## Раздел 4. Интегральное исчисление

### **Тема 7. 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 8. Определенный интеграл**

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

## **Раздел 5. Дифференциальные уравнения**

### **Тема 9. 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.

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

### **Тема 10. Дифференциальные уравнения второго 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 6. Числовые и функциональные ряды**

### **Тема 11. 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 12. Функциональные ряды.

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

Понятие ряда Тейлора. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора.

## 4.3 Практические занятия

Таблица 4

<b>Содержание практических занятий и контрольных мероприятий</b>				
№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Введение в анализ</b>			<b>6</b>
	<b>Тема 1. Функция</b>	Практическое занятие № 1. Область определения функции одной переменной, основные свойства функции.	Текущий контроль знаний (устный опрос); тестирование	2
	<b>Тема 2. Пределы и непрерывность</b>	Практическое занятие № 2. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2
		Практическое занятие № 3. Первый замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов. Контрольная работа.	Текущий контроль знаний (устный опрос). Контрольная работа № 1.	2
2.	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>			<b>12</b>
	<b>Тема 3. Производная</b>	Практическое занятие № 4. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 5. Про-	Текущий контроль	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		изводные высших порядков.	знаний (устный опрос), тестирование	
	<b>Тема 4.</b> Дифференциал функции	Практическое занятие № 6. Дифференциала функции, его свойства.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
	<b>Тема 5.</b> Приложения производной	Практическое занятие № 7. Правило Лопиталья.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2
		Практическое занятие № 8. Исследование функции. Построение графиков.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 9. Контрольная работа.	Текущий контроль знаний (письменный опрос). Контрольная работа № 2.	2
3.	<b>Раздел 3. Функция нескольких переменных</b>			<b>12</b>
	<b>Тема 6.</b> Функция нескольких переменных	Практическое занятие № 10. Область определения функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 11. Градиент, свойства градиента. Уравнения касательной плоскости к поверхности. Производная по направлению.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос);	2
		Практическое занятие № 12. Частные производные высших порядков.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 13. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных.	Текущий контроль знаний (устный опрос), тестирование	2
		Практическое занятие № 14. Метод наименьших квадратов.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 15. Контрольная работа.	Контрольная работа № 3.	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4.	<b>Раздел 4. Интегральное исчисление</b>			<b>24</b>
	<b>Тема 7. Неопределенный интеграл.</b>	Практическое занятие № 16. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 17. Интегрирование простейших выражений, приводящихся к табличным.	Текущий контроль знаний (устный опрос), тестирование	2
		Практическое занятие № 18. Основные методы интегрирования. Замена переменной.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2
		Практическое занятие № 19. Основные методы интегрирования. Формула интегрирования по частям.	Текущий контроль знаний (устный опрос).	2
		Практическое занятие № 120. Интегрирование выражений, содержащих в знаменателе квадратный трехчлен.	Текущий контроль знаний (устный опрос).	2
		Практическое занятие № 21. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная подстановка. Контрольная работа.	Текущий контроль знаний (устный опрос). Контрольная работа № 4.	2
	<b>Тема 8. Определенный интеграл.</b>	Практическое занятие № 22. Определенный интеграл, его свойства.	Текущий контроль знаний (устный опрос).	2
		Практическое занятие № 23. Формула Ньютона-Лейбница.	Текущий контроль знаний (устный опрос).	2
		Практическое занятие № 24. Методы вычисления определенного интеграла. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла.	Текущий контроль знаний (устный опрос), тестирование	2
		Практическое занятие № 25. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2
		Практическое занятие № 26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.	Текущий контроль знаний (устный опрос).	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
5.		Практическое занятие № 27. Контрольная работа.	Текущий контроль знаний (устный опрос). Контрольная работа № 5.	2
	<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>			<b>8</b>
	<b>Тема 9.</b> Дифференциальные уравнения первого порядка.	Практическое занятие № 28. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 29 Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2
	<b>Тема 10.</b> Дифференциальные уравнения второго порядка.	Практическое занятие № 30 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
Практическое занятие № 31 Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов. Контрольная работа.		Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос). Контрольная работа № 6.	2	
6.	<b>Раздел 6. Числовые и функциональные ряды.</b>			<b>10</b>
	<b>Тема 11.</b> Числовые ряды.	Практическое занятие № 32 Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для рядов с положительными членами: признак Даламбера, радикальный признак Коши, признаки сравнения.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2
		Практическое занятие № 33 Признаки сходимости для знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 12. Функциональные ряды.	Практическое занятие № 34 Степенные ряды. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости.	Текущий контроль знаний (устный опрос)	2
		Практическое занятие № 35 Понятие ряда Тейлора. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос).	2
		Практическое занятие № 36 Контрольная работа.	Текущий контроль знаний (устный и письменный опрос). Контрольная работа № 7.	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>Раздел 1.</b>	Введение в анализ.	<b>6</b>
	Тема 1.	Основные свойства функции.	2
	Тема 2.	Второй замечательный предел. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	4
	<b>Раздел 2.</b>	<b>Дифференциальное исчисление</b>	<b>4</b>
	Тема 3.	Физический и геометрический смысл производной.	2
	Тема 4.	Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2
	<b>Раздел 3</b>	<b>Функция нескольких переменных</b>	<b>3</b>
	Тема 6.	Метод наименьших квадратов: выравнивание по параболе, гиперболе, экспоненте	2
	<b>Раздел 6</b>	<b>Числовые и функциональные ряды</b>	<b>1</b>
	Тема 12	Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора.	1
	<b>ВСЕГО</b>		<b>14</b>

## 4.5. Контрольные работы

### Контрольная работа № 1

- 1) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{4x^2 + 9x - 145}{3x^2 - x - 70}$
- 2) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{8x^2 - 5x - 7}{9x^2 + 6x + 8}$
- 3) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{49 - x^2}{5 - \sqrt{81 - 8x}}$
- 4) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 7x + 2}{7 - 4x - 2x^2}$
- 5) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - \sin^2 7x)}{\cos 2x - 1}$
- 6) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\operatorname{arctg}(3/x)}{3 + \sin 5x}$
- 7) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x - 5}{4 + 4x} \right)^{2x}$

### Контрольная работа № 2

- 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 № 3

1. Найти и изобразить на плоскости  $XOY$  области определения функции  $z = \sqrt{5y - 4x} + \sqrt{x}$ .
2. Найти полный дифференциал функции  $z = \frac{\sqrt{x}}{y} - \frac{xy}{x + \sqrt{y}}$ .
3. Найти уравнения касательной плоскости к поверхности  $x^2 y^2 + xyz + x^2 z = 2y$  в точке  $M(2; -1; z_0)$ .
4. Исследовать функцию  $z = x^3 - 2xy + y^2 + x - y + 4$  на экстремум.
5. Найти производную  $\frac{dy}{dx}$  от неявной функции  $xe^{y-x} = 2x - 5y + 1$ .

### Контрольная работа № 4

Вычислить интегралы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \int (2-5x) \cos 4x dx & 2. \int \frac{\sqrt[3]{2+3tgx}}{\cos^2 x} dx & 3. \int \cos^2 x \sin^5 x dx \\
 4. \int \frac{2x-7}{9-2x-x^2} dx & 5. \int \frac{5-3x}{9x^2+4} dx & 6. \int \left( 8x^9 + 2\sqrt[6]{x^5} - \frac{4}{x^{10}} \right) dx
 \end{array}$$

### Контрольная работа № 5

1. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_0^1 \frac{x dx}{2+3x^2}; \quad \int_1^e x \ln x dx \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx.$$

2. Вычислить площадь, ограниченную графиками функций:  $y=x^2+2x-5$  и  $y=-x-5$ .

3. Вычислить несобственный интеграл:  $\int_0^{+\infty} e^{-3x} dx$ .

### Контрольная работа № 6

1. Найти общее решение уравнений:

$$\begin{array}{ll}
 \text{a) } xy' - y = xe^{\frac{2y}{x}}; & \text{c) } y'' + 2y' + 5y = 3e^{-x}; \\
 \text{b) } xy' - 2y = x \ln x; & \text{d) } y'' - 4y' = 8x + 4.
 \end{array}$$

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

### Контрольная работа № 7

1. Исследовать ряды на сходимость

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} tg^n \frac{\pi n}{3n+1}; \quad \text{b) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{\sqrt{n^2+10}}; \quad \text{c) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{4^n n!}.$$

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

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

Тест по теме 3 раздела 2.

Проверка знания таблицы производных основных элементарных функций и правил дифференцирования.

$$(x^p)' =$$

$$(a^x)' =$$

$$(e^x)' =$$

$$(\log_a x)' =$$

$$(\ln x)' =$$

$$\begin{aligned}
(\sin x)' &= \\
(\cos x)' &= \\
(\operatorname{tg} x)' &= \\
(\operatorname{ctg} x)' &= \\
(\arcsin x)' &= \\
(\arccos x)' &= \\
(\operatorname{arctg} x)' &= \\
(\operatorname{arcctg} x)' &= \\
(c)' &= \\
(cu)' &= \\
(uv)' &= \\
\left(\frac{u}{v}\right)' &=
\end{aligned}$$

Тест по теме 7 раздел 4

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

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

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Функция	Л	Коллективная мыслительная деятельность	2
2	Функция	ПЗ	Учебные дискуссии, групповое обсуждение	1
3	Пределы и непрерывность	Л	Проблемная лекция.	2
4	Пределы и непрерывность	ПЗ	Мозговой штурм	1
5	Производная	ПЗ	Работа в малых группах	2
6	Приложения производной	Л	Проблемная лекция	2
7	Приложения производной	ПЗ	Мастер-класс	1
8	Дифференциал функции	ПЗ	Коллективная мыслительная деятельность	1
9	Функция нескольких переменных	Л	Лекция вдвоём.	1
10	Частные производные	ПЗ	Учебные дискуссии, групповое обсуждение	1
11	Метод наименьших квадратов	Л	Проблемная лекция.	2
12	Неопределенный интеграл	Л	Лекция с заранее запланированными ошибками.	1
13	Неопределенный интеграл	ПЗ	Учебная поисковая дискуссия	1
14	Определенный интеграл	ПЗ	Работа в малых группах	2
15	Типы дифференциальные уравнений первого порядка	ПЗ	Мозговой штурм.	3
16	Линейных неоднородных дифференциальные уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	Л	Коллективная мыслительная деятельность	3
17	Исследование числовых рядов на сходимость.	ПЗ	Мозговой штурм.	3
18	Степенные ряды	Л	Лекция с заранее запланированными ошибками.	3
<b>Всего:</b>				<b>32</b>

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 32 часов (25% от аудиторных занятий).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций**

Во время изучения дисциплины «Математика» бакалавры, обучающиеся по направлению «Прикладная информатика», выполняют 7 контрольных работ в аудитории и 7 индивидуальных заданий самостоятельно во время самоподготовки.

За каждую контрольную работу студент получает от 0 до 10 баллов, за каждое индивидуальное задание от 0 до 5 баллов. В случае, если студент написал контрольную работу на оценку ниже 6 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. Каждое пропущенное без уважительной причины и не отработанное впоследствии занятие оценивается в -1 балл и учитывается в рейтинге.

Сумма баллов является рейтингом студента на каждый данный момент. Рейтинг позволяет выставлять оценки во время рубежного контроля и зачета.

Так, зачет за второй семестр выставляется в том случае, если студентом набрано не менее 27 баллов из 45 максимально возможных за второй семестр, причем нет ни одной контрольной работы с результатом ниже 6 баллов и ни одного индивидуального задания с результатом ниже 3 балла.

Оценка за экзамен в первом и третьем семестрах выставляется следующим образом. Подсчитывается рейтинг студента за соответствующий семестр. Если он составляет более 18 баллов, то студент пишет работу по теоретическому материалу, составленную 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)

Итоговая оценка рассчитывается следующим образом.

Сначала переводится в оценки по четырехбалльной системе рейтинг:

28 баллов и более соответствуют оценке «5»;

23-27 баллов соответствуют оценке «4»;

18-22 балл соответствуют оценке «3».

Затем в оценки по четырехбалльной системе переводятся баллы за работу по теоретическому материалу:

6 баллов соответствуют оценке «5»;

4-5 баллов соответствуют оценке «4»;

3 балла соответствуют оценке «3».

Затем выставляется итоговая оценка. Если разница между оценкой, соответствующей рейтингу, и оценкой за работу по теоретическому материалу составляет один балл и менее, то выставляется большая из оценок. Если разница два балла, то среднее значение.

Студентам, имеющим низкий рейтинг, предоставляется возможность во время зачетной недели поднять свой рейтинг до минимально необходимого, выполняя контрольные работы, за которые в течение семестра они получили менее 6 баллов или которые они не выполняли.

## 6.2 Примерный перечень вопросов к экзаменам по дисциплине

### 1 семестр

1. Предел функции.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и связь между ними. Свойства бесконечно малых.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Первый и второй замечательные пределы.
5. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.
6. Непрерывность функции в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции.
7. Основные свойства непрерывных на отрезке функций.
8. Производная функции: определение и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали.
9. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
10. Производные постоянной, суммы, произведения и частного.
11. Производные тригонометрических функций.
12. Производные степенной, показательной и логарифмической функций.
13. Производная сложной функции.
14. Обратная функция и ее производная. Производные обратных тригонометрических функций.
15. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
16. Теорема Ферма.
17. Теорема Ролля.
18. Теорема Лагранжа.
19. Теорема Коши.
20. Правило Лопиталю.
21. Условия монотонности функции.
22. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума.
23. Достаточные условия экстремума.
24. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
25. Исследование направления выпуклости кривой. Точки перегиба.
26. Асимптоты кривой.

### 3 семестр

1. Дифференциальные уравнения. Определение. Порядок дифференциального уравнения. Решение дифференциального уравнения. Интегральная кривая.
2. Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема существования и единственности решения для уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.

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

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

### **7.1 Основная литература**

1. Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев, Краткий курс высшей математики – М.: АСТ, 2005.
2. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. – ЮНИТИ, 2003.
3. Дёмина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2009
2. Шипачёв В.С. Высшая математика. – М.: Юрайт, 2011.
3. Шипачев В.С. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для ВУ-Зов. М.: Высшая школа, 1999.

### **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.

### **7.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал.

### **7.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

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

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории.

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

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Математика» является курс математики в объеме общеобразовательной средней школы, поэтому пробелы в школьных знаниях существенно влияют на успеваемость студентов.

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и семинарских занятий, выполнение текущих домашних заданий. В случае пропуска лекции (или семинарского занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

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, желающим наилучшим образом подготовиться к контрольным работам, тестам, экзамену.

### **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. Каждое пропущенное без уважительной причины занятие и не отработанное впоследствии занятие оценивается в -1 балл и учитывается в рейтинге.

## **10. 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 Е.Н., к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись)