

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе  
А.А.Панфилов  
« 20 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки - общая биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - заочная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	3/108	10	10		61	Экзамен (27)
2	3/108	4	8		69	Экзамен (27)
Всего	6/216	14	18		130	2 экзамена (54)

Владимир, 2015

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина "Математика" обеспечивает подготовку по следующим разделам математики: линейная алгебра и аналитическая геометрия, векторное и матричное исчисление, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения, ряды.

Целями освоения дисциплины "Высшая математика" являются:

1. Формирование навыков логического мышления
2. Формирование практических навыков использования математических методов и формул.
3. Ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики.
4. Подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина "Высшая математика» относится к базовой части подготовки бакалавра. Математика играет важную роль в естественнонаучных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Навыки, полученные в процессе изучения дисциплины, могут быть использованы во всех без исключения естественнонаучных и общепрофессиональных сферах. В то же время математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую в системе фундаментальной подготовки современного специалиста.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Выпускник программы бакалавриата должен обладать общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа;

**Уметь:** решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.

**Владеть:** математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

##### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости; форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
1.	Тема 1	1	2	2		20		2/50	
2.	Тема 2	1	4	4		20		4/50	
3.	Тема 3	1	4	4		21		4/50	
	Всего за 1 семестр:		10	10		61		10/50	Экзамен (27)
1.	Тема 4	2	2	2		23		2/50	
2.	Тема 5	2	1	3		23		2/50	
3.	Тема 6	2	1	3		23		2/50	
	Всего за 2 семестр:		4	8		69		6/50	Экзамен(27)
	Итого:		14	18		130		16/50	2 экзамена (54)

##### СЕМЕСТР 1

###### Тема 1 Алгебра, аналитическая геометрия

Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Определители, правило Крамера. Векторная алгебра. Матричное исчисление. Обратная матрица. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка.

###### Тема 2 Введение в анализ

Последовательности–свойства, пределы. Число «e». Предел функции, замечательные пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие. Непрерывность. Производная: свойства, техника вычислений, дифференциал. Исследование функций, графики.

###### Тема 3 Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл. Свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование функций различных типов. Определенный интеграл. Приложения (геометр., мех. и физические). Несобственный интеграл.

##### СЕМЕСТР 2

###### Тема 4 Дифф. Уравнения

Дифф. уравнения 1-го порядка. Свойства. Решение некоторых типов уравнений. Дифф. уравнения высших порядков, неполные уравнения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Свойства. Уравнения со специальной правой частью.

###### Тема 5 Функции многих переменных. Кратные интегралы, теория поля.

Частные производные, дифференциал. Экстремум. Кратные интегралы. Свойства, техника вычисления. Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.

###### Тема 6. Ряды

Ряды с постоянными членами. Свойства. Признаки сходимости рядов с положительными слагаемыми. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Приближенные вычисления. Степенные ряды, основные теоремы. Разложение функции в ряд Тейлора. Приложения.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. Обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);
3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
4. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);
5. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний);

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 50%.

#### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

##### **СЕМЕСТР 1**

##### **Текущий контроль**

Контрольная работа (типы задач)

Часть №1 «Линейная алгебра и геометрия»

1. Элементы векторной алгебры; скалярное, векторное и смешанное произведения.
2. Линейные объекты на плоскости и в пространстве. Вычисление основных параметров линейных объектов. Характеристики их взаимного расположения.
3. Свойства определителей. Различные способы вычисления.
4. Правило Крамера. Метод Гаусса.
5. Линейные операции над матрицами. Обратная матрица.

Часть №2 «Введение в анализ: пределы, производные».

1. Предел последовательности.
2. 1-й и 2-й замечательные пределы; следствия. Техника бесконечно малых.
3. Общая техника дифференцирования. Специальные приемы дифференцирования: логарифмическое дифференцирование; дифференцирование функции, заданной параметрически; дифференцирование функции, заданной неявно.
4. Правило Лопитала.
5. Исследование на возрастание - убывание; экстремумы. Исследование на выпуклость-вогнутость; перегибы. Асимптоты.

Часть №3 «Интегральное исчисление».

1. Базовая техника интегрирования (использование таблицы). Изменение переменной интегрирования. Интегрирование по частям.
2. Интегрирование рациональной функции.
3. Интегрирование тригонометрических выражений.
4. Интегрирование иррациональных выражений, тригонометрическая подстановка.
5. Техника вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

##### **Самостоятельная работа в форме семестровых заданий**

Задание №1 «Линейная алгебра и геометрия»

1. Элементы векторной алгебры; скалярное, векторное и смешанное произведения.

2. Применения векторной алгебры для вычисления базовых геометрических характеристик геометрических фигур (длина, площадь, объем).
3. Линейные объекты на плоскости и в пространстве. Различные формы задания линейного объекта.
4. Вычисление основных параметров линейных объектов. Характеристики их взаимного расположения.
5. Свойства определителей. Различные способы вычисления.
6. Правило Крамера. Метод Гаусса.
7. Линейные операции над матрицами.
8. Обратная матрица.
9. Нахождение характеристического уравнения и его корней.
10. Построение собственных векторов.

#### Задание №2 «Пределы и дифференциальное исчисление»

1. Предел последовательности.
2. Число « $\epsilon$ »; следствия. 1-й и 2-й замечательные пределы; следствия. Техника бесконечно малых.
3. Односторонние пределы, исследование разрывов.
4. Приложения; приближенные вычисления.
5. Общая техника дифференцирования. Специальные приемы дифференцирования: логарифмическое дифференцирование; дифференцирование функции, заданной параметрически; дифференцирование функции, заданной неявно.
6. Производные высших порядков.
7. Дифференциал, техника вычисления. Приложения: приближенные вычисления, касательная нормаль к графику.
8. Правило Лопитала.
9. Исследование на возрастание - убывание; экстремумы. Исследование на выпуклость-вогнутость; перегибы. Асимптоты.
10. Схема полного исследования графика функции

#### Задание №3 «Интегральное исчисление»

1. Базовая техника интегрирования (использование таблицы). Изменение переменной интегрирования.
2. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная подстановка.
5. Интегрирование некоторых специальных выражений.
6. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.
7. Техника вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление площадей плоских фигур.
9. Вычисление длин кривых.
10. Несобственные интегралы.

### Промежуточная аттестация в форме экзамена

#### Вопросы к экзамену:

1. Определитель матрицы (свойства, примеры).
2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, Метод Гаусса.
3. Скалярное, векторное, смешанное произведения (свойства, примеры).
4. Плоскость в пространстве (свойства, примеры).
5. Прямая в пространстве (свойства, примеры).
6. Предел последовательности. Свойства. Число  $e$ .
7. Предел функции. Свойства.
8. Первый замечательный предел. Следствия.
9. Второй замечательный предел. Следствия.
10. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых.

11. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.
12. Приращение функции, производная. Свойства производных.
13. Производные сложной и обратной функции (примеры). Таблица производных
14. Производная: функции заданной параметрически; неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.
15. Правило Лопиталя (сравнение логарифмов, степеней, экспонент)
16. Исследование на возрастание и убывание, точки экстремума.
17. Исследование на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
18. Асимптоты. Схема полного исследования функции, построение графика.
19. Неопределенный интеграл, свойства, таблица интегралов.
20. Изменение переменной интегрирования. Интегрирование по частям.
21. Интегрирование дробей. Интегрирование тригонометрических выражений.
22. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрическая подстановка. Определенный интеграл. Свойства, приложения.
23. Несобственный интеграл.

## СЕМЕСТР 2

### Текущий контроль

#### Контрольная работа (типы задач)

##### Часть №1 «Функции многих переменных. Элементы теории поля».

1. Вычислить частные производные, дифференциал.
2. Вычислить производную сложной функции и функции, заданной неявно.
3. Исследовать функцию на экстремум.
4. Найти градиент. Вычислить производную по направлению.
5. Найти дивергенцию и ротор векторного поля.

##### Часть №2. «Кратные и криволинейные интегралы».

1. Вычислить двойной интеграл.
2. Вычислить двойной интеграл в полярных координатах.
3. Вычислить криволинейный интеграл.
4. Проверить формулу Грина.
5. Вычислить тройной интеграл.

##### Часть №3. «Ряды».

1. Исследовать на сходимость по признаку Даламбера, Коши (радикального). Исследовать, применяя интегральный признак Коши.
2. Исследовать на сходимость, используя признаки сравнения.
3. Исследовать на сходимость ряды со знакопеременными слагаемыми, установить характер условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.
4. Найти область сходимости степенного ряда.
5. Разложить функцию в ряд Тейлора.

#### Самостоятельная работа в форме семестровых заданий

##### Задание №1 «Функции многих переменных, кратные и криволинейные интегралы»

1. Техника вычисления частных производных. Дифференциал.
2. Производная сложной функции и функции, заданной неявно.
3. Исследование функции на экстремум. Нахождение условного экстремума.
4. Нахождение наибольшего и наименьшего значения в замкнутой области.
5. Элементы теории поля. Градиент, дивергенция, ротор.
6. Двойные интегралы. Вычисление двойного интеграла при помощи повторного.
7. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
8. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.
9. Формула Грина. Независимость интеграла от пути интегрирования.
10. Тройные интегралы; техника вычисления.

##### Задание №2 «Ряды»

1. Ряды, общие свойства.
2. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера, Коши (радикальный).
3. Интегральный признак Коши.

4. Признаки сравнения.
5. Ряды со знакопеременными слагаемыми, условная и абсолютная сходимость.
6. Признак Лейбница.
7. Степенные ряды. Нахождение области сходимости.
8. Разложение функции в ряд Тейлора.

#### **Промежуточная аттестация в форме экзамена**

Вопросы к экзамену:

1. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие сведения).
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения.
3. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
4. Двойной интеграл. Основные понятия, определения и свойства.
5. Повторный интеграл.
6. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
7. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства.
8. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
9. Криволинейные интегралы Iи II рода; основные понятия и определения .
10. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования .
11. Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда.
12. Ряды с положительными членами; признаки сравнения.
13. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши.
14. Интегральный признак Коши.
15. Знакопередающиеся ряды; признак Лейбница.
16. Функциональные ряды. Основные теоремы о функциональных рядах.
17. Степенные ряды; основные понятия. Свойства степенных рядов.
18. Ряды Тейлора.

#### **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : Дашков и К. - 512 с. 2013- ISBN 978-5-394-02103-9. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html>
2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект - 176 с. 2014- ISBN 978-5-392-14372-6. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>
3. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 216 с. 2013 - ISBN 978-5-9221-1500-1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html>

##### **б) Дополнительная литература**

1. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / Лунгу К. Н., Макаров Е. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 384 с. 2009 - ISBN 978-5-9221-0756-3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107563.html>
2. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование, - 592 с.: ил. - (Полный конспект лекций). 2011 - ISBN 978-5-94666-622-0. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html>
3. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Лакерник А.Р. - М. : Логос,- 528 с. - (Новая университетская библиотека). 2008 - ISBN 978-5-98704-523-7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html>

##### **Периодические издания**


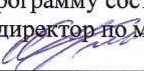
1. Успехи математических наук, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)
2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

#### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**


Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком. Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением аудитории вычислительного центра.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению по направлению 06.03.01 «Биология»

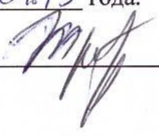
Рабочую программу составил доцент кафедры ФАиП Бурков В.Д.   
Рецензент директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК –Инвест»  
 Крисько О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП  
протокол № 8/1 от 20.04.15 года.

Заведующий кафедрой - проф. Давыдов А.А. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления «Биология»


Протокол № 8 от 20.04.15 года.

Председатель УМК  Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.16 года

Заведующий кафедрой  Т.А. Трифонова


Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой  Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 24 от 25.06.18 года

Заведующий кафедрой  Т.А. Трифонова

Рабочая программа одобрена на 2019-20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 17.06.19 года

Заведующий кафедрой 