

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 31 » _____ 20 17 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Профиль/программа подготовки: «Общая биология»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	3 / 108	18	36		27	Экзамен (27)
2	3 / 108	18	36		54	Зачет с оценкой
Итого	6 / 216	36	72		81	Экзамен (27), Зачет с оценкой

Владимир 20__

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики;
- научить студентов языку математики;
- подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

При освоении курса решаются следующие задачи:

- получение основного представления о математических методах для решения задач измерения в биологии, в частности, с использованием современных информационных технологий;
- освоение современных методов и математического инструментария решения задач в биологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части учебного плана. Для освоения дисциплины используются знания, умения, сформированные в процессе школьного курса математики на предыдущем этапе образования. Математика является мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, закладывает основы математической культуры студента и создает предпосылки для изучения специальных и смежных дисциплин.

Пререквизиты дисциплины: дисциплина опирается на знание предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: математика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно - коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Частичное	Знать основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; Уметь проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; Владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	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 (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1	1-8	8	16		14	12 / 50%	
1.1	Матрицы	1	1-2	2	4		2	3 / 50%	
1.2	Определители	1	3-4	2	4		2	3 / 50%	
1.3	Системы линейных уравнений	1	5-6	2	4		4	3 / 50%	Рейтинг-контроль 1
1.4	Векторная алгебра	1	7	2	2		2	2 / 50%	
1.5	Аналитическая геометрия	1	8		2		4	1 / 50%	
2	Математический анализ	1	9-18	10	20		13	12 / 50%	
2.1	Основные понятия	1	9-10	2	4		2	3 / 50%	
2.2	Предел и непрерывность функции	1	11-12	2	4		4	3 / 50%	Рейтинг-контроль 2
2.3	Производная функции	1	13-14	2	4		2	3 / 50%	
2.4	Исследование функций	1	15-16	2	4		2	3 / 50%	
2.5	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	1	17-18	2	4		3	3 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				18	36		27	27 / 50%	Экзамен (27)
3	Интегральное исчисление	2	1-8	8	16		8	12 / 50%	
3.1	Неопределенные интегралы	2	1-4	4	8		4	6 / 50%	
3.2	Определенные интегралы	2	5-8	4	8		4	6 / 50%	Рейтинг-контроль 1
4	Дифференциальные уравнения	2	9-18	10	20		46	15 / 50%	
4.1	Комплексные числа	2	9-10	2	4		14	3 / 50%	
4.2	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	11-12	2	4		8	3 / 50%	Рейтинг-контроль 2
4.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	2	13-14	2	4		8	3 / 50%	
4.4	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2	15-16	2	4		8	3 / 50%	
4.5	Системы линейных дифференциальных уравнений	2	17-18	2	4		8	3 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр:				18	36		54	27 / 50%	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине				36	72		81	54 / 50%	Экзамен (27), Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

1 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.

Тема 1.1. Матрицы. Основные понятия, виды матриц. Операции над матрицами, их свойства.

Тема 1.2. Определители. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Понятие определителя n -го порядка, методы вычисления определителей. Обратная матрица.

Тема 1.3. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера. Системы линейных уравнений в матричной форме. Решение систем при помощи обратной матрицы. Рассмотрение случаев, когда система имеет бесконечное количество решений или не имеет вовсе. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.

Тема 1.4. Векторная алгебра. Геометрические векторы. Операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Ось, величина отрезка, проекция на ось (свойства). Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.

РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 2.1. Основные понятия. Множества. Действительное число и его свойство. Функциональная зависимость. Виды функций и способы ее представления. Числовая последовательность.

Тема 2.2. Предел и непрерывность функции. Пределы последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на множестве. Основные теоремы о непрерывных функциях. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций.

Тема 2.3. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Свойства производных. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Производная функции, заданная неявно и параметрически. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Тема 2.4. Исследование функции. Признак монотонности функции. Необходимые и достаточные признаки экстремума. Исследование на экстремум с помощью производных высших порядков наибольшее и наименьшее значения функции. Расположение графика функции относительно касательной (выпуклость, вогнутость функции). Точки перегиба, необходимый и достаточный признаки. Асимптоты (горизонтальные, вертикальные и наклонные). Общая схема построения графика функции.

Тема 2.5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные функции многих переменных. Экстремумы функций многих переменных. Условные экстремумы.

2 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Тема 3.1. Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

Тема 3.2. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Определенный интеграл и теорема о его существовании. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем, формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисления площади, длины и объема. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, статических моментов, моментов инерции.

РАЗДЕЛ 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Тема 4.1. Комплексные числа. Основные определения. Формы представления комплексного числа: алгебраическая, тригонометрическая и показательная, формула Эйлера. Операции с комплексными числами: сложение и вычитание, умножение и возведение в степень, деление и извлечение корня. Элементарные функции.

Тема 4.2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Методы интегрирования некоторых типов уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения. Уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах.

Тема 4.3. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения высших порядков (общие понятия). Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения (общие понятия). Структура общего решения неоднородного уравнения. Принцип суперпозиции.

Тема 4.4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен, построение фундаментальной системы решений по его корням. Неоднородные линейные уравнения с правой частью специального вида.

Тема 4.5. Системы линейных дифференциальных уравнений. Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы решения: метод исключения, метод

интегрируемых комбинаций, метод Эйлера. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений.

Содержание практических занятий по дисциплине

1 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.

Тема 1.1. Матрицы. Основные понятия, виды матриц. Операции над матрицами, их свойства. Решение задач.

Тема 1.2. Определители. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Понятие определителя n -го порядка, методы вычисления определителей. Обратная матрица. Решение задач.

Тема 1.3. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера. Системы линейных уравнений в матричной форме. Решение систем при помощи обратной матрицы. Рассмотрение случаев, когда система имеет бесконечное количество решений или не имеет вовсе. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Решение задач.

Тема 1.4. Векторная алгебра. Геометрические векторы. Операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Ось, величина отрезка, проекция на ось (свойства). Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Решение задач.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Уравнения плоскости в пространстве. Поверхности 2-го порядка. Решение задач.

РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 2.1. Основные понятия. Множества. Действительное число и его свойства. Функциональная зависимость. Виды функций и способы ее представления. Числовая последовательность. Решение задач.

Тема 2.2. Предел и непрерывность функции. Пределы последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на множестве. Основные теоремы о непрерывных функциях. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций. Решение задач.

Тема 2.3. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Свойства производных. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Производная функции, заданная неявно и параметрически. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Решение задач.

Тема 2.4. Исследование функции. Признак монотонности функции. Необходимые и достаточные признаки экстремума. Исследование на экстремум с помощью производных высших порядков наибольшее и наименьшее значения функции. Расположение графика функции относительно касательной (выпуклость, вогнутость функции). Точки перегиба, необходимый и достаточный признаки. Асимптоты (горизонтальные, вертикальные и наклонные). Общая схема построения графика функции. Решение задач.

Тема 2.5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные функции многих переменных. Экстремумы функций многих переменных. Условные экстремумы. Решение задач.

2 СЕМЕСТР

РАЗДЕЛ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Тема 3.1. Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Решение задач.

Тема 3.2. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Определенный интеграл и теорема о его существовании. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем, формула Ньютона-

Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисления площади, длины и объема. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, статических моментов, моментов инерции. Решение задач.

РАЗДЕЛ 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Тема 4.1. Комплексные числа. Основные определения. Формы представления комплексного числа: алгебраическая, тригонометрическая и показательная, формула Эйлера. Операции с комплексными числами: сложение и вычитание, умножение и возведение в степень, деление и извлечение корня. Элементарные функции. Решение задач.

Тема 4.2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Методы интегрирования некоторых типов уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения. Уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. Решение задач.

Тема 4.3. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения высших порядков (общие понятия). Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения (общие понятия). Структура общего решения неоднородного уравнения. Принцип суперпозиции. Решение задач.

Тема 4.4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен, построение фундаментальной системы решений по его корням. Неоднородные линейные уравнения с правой частью специального вида. Решение задач.

Тема 4.5. Системы линейных дифференциальных уравнений. Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы решения: метод исключения, метод интегрируемых комбинаций, метод Эйлера. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений. Решение задач.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Высшая математика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам),
- дискуссии (по всем темам).

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

1 СЕМЕСТР

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1 «Системы линейных алгебраических уравнений»

Пример: Найти общее решение системы уравнений

$$\begin{cases} x + 2y - 4z = 1 \\ 2x + y - 5z = -1 \\ x - y - z = -2 \end{cases}$$

Рейтинг-контроль № 2 «Аналитическая геометрия»

Пример: Найти точку пересечения прямой и плоскости:

$$x - 1 = \frac{y + 1}{-2} = \frac{z}{6}; \quad 2x + 3y + z - 1 = 0.$$

Рейтинг-контроль № 3 «Пределы и производные функций»

Примеры: Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x^2 + 3x^3}$. Найти производную функции $y = \ln^3 \arcsin x^2$.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Матрицы (понятие, виды, операции)
2. Определители (понятие, свойства). Теорема Лапласа.
3. Системы линейных уравнений (понятие, виды, методы решения).
4. Вектора на плоскости и в пространстве (понятие, свойства, линейные операции).
5. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их применение.
6. Уравнения прямой на плоскости. Приложения.
7. Уравнения плоскости в пространстве. Приложения.
8. Уравнения прямой в пространстве. Приложения.
9. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Основные параметры. Вывод канонического уравнения (на выбор).
11. Функция (понятие, виды, способы представления). Предел функции.
12. Числовая последовательность (понятие, свойства). Предел числовой последовательности
13. Бесконечно малая и бесконечно большая функции. Основные теоремы.
14. Первый и второй замечательные пределы.
15. Сравнение бесконечно малых функций. Применение бесконечно малых функций при вычислении пределов.
16. Непрерывность функции. Основные теоремы. Точки разрыва и их классификация.
17. Производная функции (понятие, физический и геометрический смысл). Основные теоремы.
18. Производная сложной и обратной функций (с доказательством).
19. Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей различных видов.
20. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия.
21. Максимум и минимум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
22. Выпуклость графика функции. Точки перегиба (понятия, условия существования).
23. Асимптоты (понятие, виды, правила нахождения).
24. Правила построения графика функции.
25. Функция двух переменных (понятие, геометрическое представление).
26. Предел и непрерывность функции двух переменных.
27. Частные производные функции двух переменных и их геометрический смысл.
28. Максимум и минимум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Самостоятельная работа студентов

Типовой расчет №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.

Типовой расчет №2 «Пределы и дифференциальное исчисление»

1. Предел последовательности.
2. Число «е»; 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 Лопиталя.
9. Исследование на возрастание – убывание; экстремумы. Исследование на выпуклость-вогнутость; перегибы. Асимптоты.
10. Схема полного исследования графика функции

2 СЕМЕСТР

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль № 1 «Неопределенный интеграл»

Пример: Вычислить неопределенный интеграл $\int \sqrt{x} \sqrt[3]{1 + (\sqrt{x})^3} dx$

Рейтинг-контроль № 2 «Определенный интеграл»

Пример: Вычислить длину дуги кривой $y = \ln x, 1 \leq x \leq 2$

Рейтинг-контроль № 3. Дифференциальные уравнения

Пример: Найти общее решение уравнения $y'' - 11y' + 28y = 6e^{4x}$

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Вопросы к зачету с оценкой

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Основные методы интегрирования.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл (понятие, свойства, примеры приложения).
6. Дифференциальные уравнения (понятия, виды, примеры).
7. Решение ОДУ 1-го порядка, однородных относительно x и y .
8. Решение линейных неоднородных ДУ 1-го порядка (метод Бернулли, метод Лагранжа).
9. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.
10. Решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод вариации постоянных).
11. Решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (уравнения с правой частью специального вида).
12. Системы ОДУ 1-го порядка. (основные понятия). Методы решения нормальных систем линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами.
13. Метод Эйлера решения нормальных систем линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами.

Самостоятельная работа студентов

Типовой расчет №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.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-010071-5	2015		
2. Линейная алгебра, аналитическая геометрия/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д. – Новосиб.: НГТУ, 2014. – 108 с. ISBN9785392121625	2014		
3. Высшая математика. Том 1 [Электронный ресурс] : уч. пособие / Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, Ю.А. Хватов.- М.: Проспект, 2015. – ISBN 978-5-7782-2409-4.	2015		
Дополнительная литература			
1. Математика. Сборник задач по углублённому курсу [Электронный ресурс] / Б.А. Бу-дак [и др.]; под ред. М.В. Федотова. - М.: БИНОМ, .2015. - ISBN9785996328857	2015		
2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] учебное пособие /Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М.: Проспект, 2014. - ISBN9785392143726l	2014		
3. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М.: Мир и образование. (Полный конспект лекций), 2011.- ISBN9785946666220.	2011		

7.2. Периодические издания

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

7.3. Интернет-ресурсы

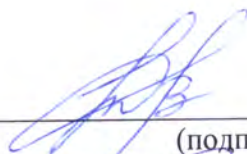
1. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>
2. Математическая энциклопедия <http://allmath.com/>
3. Образовательные ресурсы <http://window.edu.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Лекционные занятия проводятся в аудитории 426-1 на 105 посадочных мест. Аудитория оборудована двойной меловой доской.

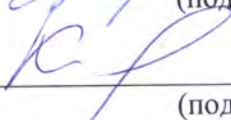
Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Microsoft Excel, Maple, MATLAB

Рабочую программу составил:
старший преподаватель Филинова Е.В.




(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
зам. директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А. В.



(подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
Протокол № 10 от 31.08.2017 года
Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Бурков В. Д.



(подпись)

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

Протокол № 1 от 31.08.2017 года
Председатель комиссии: д.б.н., профессор Трифонова И.А.

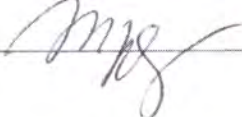


(подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

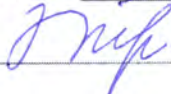
Рабочая программа одобрена на дддд - дд учебный год

Протокол заседания кафедры № дд от дд.дд.дд года

Заведующий кафедрой _____


Рабочая программа одобрена на дддд - дд учебный год

Протокол заседания кафедры № дд от дд.дд.дд года

Заведующий кафедрой _____


Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

образовательной программы направления подготовки 06.03.01 «Биология»,
профиля/программы подготовки: «Общая биология» (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			

Зав. кафедрой _____ / _____
(Подпись) (ФИО)