


4
БС

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)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Галкин А.А.
« 31 » 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

направление подготовки / специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

направленность (профиль) подготовки

Биомедицинская инженерия

г. Владимир

20 21

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является изучение таких разделов математики, как линейная алгебра и аналитическая геометрия, матричное исчисление, векторное исчисление, теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной, неопределённые и определённые интегралы, дифференциальные уравнения.

Задачи:

- овладение студентами основными понятиями алгебры, геометрии, математического анализа;
- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- умение использовать математический аппарат для решения прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий	Знает основы линейной алгебры и аналитической геометрии, матричного и векторного исчисления, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, неопределённые и определённые интегралы, дифференциальных уравнений. Умеет применять знания математики в инженерной практике при моделировании и проектировании биотехнических систем и медицинских изделий. Владет современным математическим аппаратом, методами и алгоритмами для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов): 4 зачетных единицы в 1 семестре, 4 зачетных единицы во 2 семестре.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Линейная алгебра	1	1-3	6	4			10	
2	Векторная алгебра	1	4-5	4	2			10	Рейтинг-контроль 1
3	Аналитическая геометрия	1	6-8	6	4			10	
4	Введение в математический анализ	1	9-11	6	2			20	Рейтинг-контроль 2
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	12-14	6	2			18	
6	Исследование функций	1	15	2	2			12	
7	Функции многих переменных	1	16-18	6	2			10	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				36	18			90	Зачёт
1	Неопределённый интеграл	2	1-6	12	6			24	Рейтинг-контроль 1
2	Определённый интеграл	2	7-10	8	4			20	Рейтинг-контроль 2
3	Дифференциальные уравнения	2	11-18	16	8			10	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр:				36	18			54	Экзамен (36)
Итого по дисциплине:				72	36			144	Зачёт Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Семестр 1.

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1. Определители.

Определители 2 и 3 порядков. Правило Саррюса.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений малых порядков: совместные, несовместные; определённые, неопределённые системы. Равносильные системы, элементарные преобразования систем. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Тема 3. Матрицы.

Основные понятия. Действия с ними (сложение матриц, умножение матриц на число, транспонирование матриц, произведение матриц). Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ матричным методом.

Раздел 2. Векторная алгебра

Тема 1. Действия с векторами.

Понятие вектора. Векторы: равные, параллельные и коллинеарные векторы, орты и базис.

Проекция вектора на ось и ее свойства. Направляющие косинусы вектора, их свойства. Линейные операции над векторами.

Тема 2. Произведения векторов.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.

Тема 3. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Тема 1. Прямая линия на плоскости.

Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Тема 2. Плоскость и прямая в пространстве.

Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Тема 3. Кривые 2 порядка.

Эллипс. Гипербола. Парабола. Основные понятия: каноническое уравнение, фокус, эксцентриситет, директрисы.

Раздел 4. Введение в математический анализ

Тема 1. Общие понятия математического анализа.

Рациональные и иррациональные числа. Поле действительных чисел. Линейная упорядоченность поля. Операции сложения и умножения. Аксиоматическое представление поля действительных чисел. Модуль действительного числа, его свойства.

Тема 2. Понятие предела.

Предел числовой последовательности: понятие окрестности, определение предела. Предел монотонной последовательности. Арифметические свойства предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Число e , его определение, существование и оценка.

Тема 3. Бесконечно малые функции.

Бесконечно малые функции (б.м.ф.). Свойства б.м.ф. Предел функции в точке и на бесконечности, односторонние пределы. Единственность предела. Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Сравнение б.м.ф., эквивалентность б.м.ф. Принцип замены б.м.ф. на эквивалентные. Порядок малости б.м.ф. Замечательные пределы. Таблица эквивалентных б.м.ф.

Тема 4. Непрерывность.

Приращение аргумента и приращение функции, разные формы определения непрерывности в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 1. Понятие производной.

Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций, неявно заданных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Тема 2. Приложения производной.

Производная: задача о мгновенной скорости, задача о касательной. Определение производной, её геометрический и механический смысл, уравнение касательной. Непрерывность дифференцируемой функции.

Тема 3. Правило Лопиталья.

Правило Лопиталья. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

Раздел 6. Исследование функций

Тема 1. Экстремумы, точки перегиба.

Экстремумы функции. Исследование функции по первой производной - определение интервалов возрастания и убывания. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Исследование функции по второй

производной. Участки выпуклости и вогнутости, точки перегиба. Асимптоты, их определение и способы отыскания.

Тема 2. Построение графика функции.

Полное исследование функции и построения графика функции.

Раздел 7. Функции многих переменных.

Тема 1. Основные понятия ФМП.

Определение функции многих переменных; область определения, график. Предел и непрерывность функции многих переменных; их основные свойства. Частные производные и дифференциал функции многих переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 2. Экстремумы.

Экстремумы функции многих переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума функции 2-ух переменных. Условный экстремум.

Семестр 2.

Раздел 1. Неопределенный интеграл

Тема 1. Понятие первообразной и неопределённого интеграла.

Первообразная. Теорема о первообразных. Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Частные методы интегрирования.

Тема 2. Основные методы интегрирования.

Замена переменной. Интегрирование по частям. Разложение и интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений.

Раздел 2. Определенный интеграл

Тема 1. Правила вычисления определённого интеграла.

Определение и первичные свойства определённого интеграла. Оценка определённого интеграла, теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.

Тема 2. Геометрические приложения определённого интеграла.

Вычисление площадей с помощью определённого интеграла. Полярные координаты. Вычисление объемов тел. Вычисление длины дуги.

Тема 3. Несобственные интегралы.

Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов (теорема сравнения, следствие).

Раздел 3. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Общие понятия.

Общие понятия (определение дифференциального уравнения, решения, порядка, нормальной формы записи). Задача Коши, теорема существования и единственности.

Тема 2. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка.

Дифференциальные уравнения 1-ого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.

Тема 3. Комплексные числа.

Комплексные числа. Вид комплексного числа. Действительная и мнимая часть. Операции сложения и умножения над комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел. Сопряжения комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа, свойства модуля. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Перемножение комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Степени многочлена, деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.

Тема 4. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение однородного и неоднородного линейного дифференциального уравнения. Решение

однородного линейного дифференциального уравнения 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.

Метод вариации постоянных решений неоднородного линейного дифференциального уравнения. Метод подбора решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.

Тема 5. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Линейные системы дифференциальных уравнений. Решение линейной системы с постоянными коэффициентами.

Содержание практических занятий по дисциплине Семестр 1.

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1. Определители.

Вычисление определителей 2 и 3 порядков.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса.

Тема 3. Матрицы.

Действия с ними (сложение матриц, умножение матриц на число, транспонирование матриц, произведение матриц). Вычисление обратной матрицы. Решение СЛАУ матричным методом.

Раздел 2. Векторная алгебра

Тема 1. Действия с векторами.

Линейные операции над векторами (вычисление длины вектора, угла между векторами)

Тема 2. Произведения векторов.

Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.

Тема 3. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Решение задач.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Тема 1. Прямая линия на плоскости.

Вычисление угла между прямыми. Вычисление расстояния от точки до прямой.

Тема 2. Плоскость и прямая в пространстве.

Рассмотрение взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Вычисление угла между прямой и плоскостью, угла между прямыми, угла между плоскостями.

Вычисление расстояния от точки до плоскости.

Раздел 4. Введение в математический анализ

Тема 1. Общие понятия математического анализа.

Повторение рациональных и иррациональных чисел. Поля действительных чисел. Операции сложения и умножения. Вычисление модуля действительного числа.

Тема 2. Понятие предела.

Вычисление пределов последовательностей и функций. Первый и второй замечательные пределы.

Тема 3. Бесконечно малые функции.

Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентность бесконечно малых функций.

Тема 4. Непрерывность.

Классификация точек разрыва. Нахождение точек разрыва функций и определение их рода.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 1. Понятие производной.

Дифференцирование функций. Вычисление производной сложной и обратной функций, неявно заданных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 2. Приложения производной.

Составить и написать уравнения касательной и нормали функции. Нахождение скорости и ускорения.

Тема 3. Правило Лопиталя.

Вычисление пределов по правилу Лопиталья.

Раздел 6. Исследование функций

Тема 1. Экстремумы, точки перегиба.

Определение интервалов возрастания и убывания функции. Нахождение экстремумов функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Определение участков выпуклости и вогнутости, точек перегиба. Отыскание асимптот.

Тема 2. Построение графика функции.

Произведя полное исследование функции, построить график функции.

Раздел 7. Функции многих переменных

Тема 1. Основные понятия ФМП.

Вычисление частных производных 1-ого и высших порядков. Вычисление дифференциалов функции многих переменных.

Тема 2. Экстремумы.

Вычисление экстремумов функции двух переменных. Нахождение условного экстремума.

Семестр 2.

Раздел 1. Неопределенный интеграл

Тема 1. Понятие первообразной и неопределённого интеграла.

Нахождение первообразных функции. Непосредственное интегрирование, используя таблицу неопределённых интегралов.

Тема 2. Основные методы интегрирования.

Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений.

Раздел 2. Определенный интеграл

Тема 1. Правила вычисления определённого интеграла.

Вычисление интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.

Тема 2. Геометрические приложения определённого интеграла.

Вычисление площадей фигур. Вычисление объемов тел. Вычисление длины дуги.

Тема 3. Несобственные интегралы.

Решение задач на сходимость и расходимость несобственных интегралов.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Общие понятия.

Понятия общего и частного решения дифференциальных уравнений. Рассмотрение задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.

Тема 2. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка.

Решение дифференциальных уравнений 1-ого порядка: с разделяющимися переменными, однородных, линейных (методами Бернулли и Лагранжа), уравнений в полных дифференциалах.

Тема 3. Комплексные числа.

Сложение и умножение комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Перемножение комплексных чисел в тригонометрической форме. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.

Тема 4. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Решение дифференциальных уравнений 2-ого порядка с постоянными коэффициентами (однородных и неоднородных). Метод неопределённых коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных. Вычисление определителя Вронского.

Тема 5. Системы дифференциальных уравнений.

Решение систем дифференциальных уравнений.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Семестр 1.

Рейтинг-контроль №1

1. Решить систему методом Крамера
$$\begin{cases} 2x - y + 10z = 13 \\ 3x + 2y + 5z = 23 \\ 9x - y + 7z = 62 \end{cases}$$

2. Найти обратную матрицу для $D = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Найти значение матричного многочлена $A^T + A^2 - 2EA$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

Рейтинг-контроль №2

1. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 3\vec{i} - 5\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$.

2. Даны стороны треугольника $AB: x + y - 6 = 0$, $AC: 3x - 5y + 14 = 0$, $BC: 5x - 3y - 14 = 0$. Составить уравнение высоты, опущенной на сторону AC .

3. Найти $np_{\vec{a}}\vec{b}$ и $np_{\vec{b}}\vec{a}$, если $\vec{b} \{1; -3; 2\}$, $\vec{a} = 4\vec{i} - 8\vec{j} + 3\vec{k}$.

4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$, $|\vec{p}| = 5$, $|\vec{q}| = 4$, $(\vec{p}, \vec{q}) = \pi/4$.

Рейтинг-контроль №3

1. Вычислить предел а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{3x^2 - 40x + 128}{x - 8}$.

2. Найти производные функций

а) $y = 2^{tg^4 8x}$;

б) $y = x^3 \cdot \sin \frac{x}{2}$;

в) $x^2 - 5xy = 2 \ln x$.

3. Исследовать на экстремум функцию $y = \ln(x^2 + 1)$.

4. $y'_x = ?$, $\begin{cases} x = \cos t + t \sin t \\ y = \sin t - t \cos t \end{cases}$

Семестр 2.

Рейтинг-контроль №1

Найти интегралы: 1. $\int \frac{x dx}{x^2 - 1}$

2. $\int x \cdot e^{x+2} dx$
3. $\int \frac{x+2}{x(x-3)} dx$
4. $\int \cos^2 4x \cdot \sin 3x dx$

Рейтинг-контроль №2

1. Вычислить $\int_{-3}^3 x^2 \sqrt{9-x^2} dx$.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $x + y + 2 = 0$.
3. Найти длину дуги кривой $y^2 = x^3$ от $x = 0$ до $x = 1$ ($y \geq 0$).
4. Вычислить объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$.

Рейтинг-контроль №3

1. Решить дифференциальные уравнения
 - а) $2xy' = 1 - y^2$,
 - б) $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$.
2. Решить уравнение Бернулли $3(xy' + y) = y^2 \ln x$, $y(1) = 3$.
3. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y = 4 \operatorname{ctg} x$.
4. Найти частное решение однородной системы ЛДУ с начальным условием

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 3y \\ \frac{dy}{dt} = x - y \end{cases}, \quad x(0) = 3, \quad y(0) = 1.$$

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачёту

Семестр 1.

Системы линейных уравнений малых порядков: совместные, несовместные; определённые, неопределённые системы. Равносильные системы, элементарные преобразования систем. Определители 2×2 и 3×3 , метод Крамера решения систем линейных уравнений третьего порядка.

Понятие определителя $n \times n$. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение.

Матрицы. Понятие матрицы, квадратные матрицы; строки, столбцы.

Сложение матриц и умножение матриц на число. Транспонирование матриц. Свойства этих операций. Произведение матриц.

Обратная матрица.

Понятие вектора. Нулевой вектор. Равенство двух векторов.

Операции сложения векторов и умножения вектора на число.

Длина и направляющие косинусы вектора, орт. Стандартный базис. Координаты вектора.

Скалярное произведение: определение, физический смысл, вычисление.

Векторные и смешанные произведения векторов. Определение, свойства, вычисление и геометрический смысл.

Прямая линия на плоскости. Общее уравнение прямой.

Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

Кривые 2-ого порядка.

Предел числовой последовательности: понятие окрестности, определение предела.

Бесконечно малые функции (б.м.ф.). Свойства б.м.ф.
Сравнение б.м.ф., эквивалентность б.м.ф.
Замечательные пределы. Таблица эквивалентных б.м.ф.
Свойства непрерывных функций.
Классификация точек разрыва.
Определение производной, её геометрический и механический смысл, уравнение касательной.
Непрерывность дифференцируемой функции.
Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций, неявно заданных и параметрически заданных функций.
Логарифмическое дифференцирование.
Основные теоремы дифференциального исчисления.
Правило Лопиталья. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.
Исследование функции по первой и второй производным.
Асимптоты, их определение и способы отыскания.
Определение функции многих переменных; область определения, график. Предел и непрерывность функции многих переменных; их основные свойства.
Частные производные и дифференциал функции многих переменных.
Частные производные и дифференциалы высших порядков.
Экстремумы функции многих переменных.
Необходимое условие экстремума.
Достаточное условие экстремума функции 2-ух переменных.
Условный экстремум.

Экзаменационные вопросы Семестр 2.

Первообразная. Теорема о первообразных.
Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Частные методы интегрирования.
Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
Комплексные числа. Вид комплексного числа. Действительная и мнимая часть. Операции сложения и умножения над комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел. Сопряжения комплексных чисел.
Модуль и аргумент комплексного числа, свойства модуля.
Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.
Формула Муавра. Степени многочлена, деление многочленов с остатком. Теорема Безу.
Основная теорема алгебры.
Разложение и интегрирование дробно-рациональных функций.
Интегрирование иррациональных выражений.
Интегрирование тригонометрических выражений.
Определение и геометрический смысл определенного интеграла.
Оценка определенного интеграла, теорема о среднем.
Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
Вычисление площадей с помощью определенного интеграла. Полярные координаты.
Вычисление объемов тел, длин дуги.
Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и от неограниченных функций.
Признаки сходимости несобственных интегралов (теорема сравнения, следствие).
Дифференциальные уравнения 1-ого порядка, задача Коши, теорема существования и единственности.
Дифференциальные уравнения 1-ого порядка с разделяющимися переменными.
Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка.
Уравнения в полных дифференциалах.

Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные.
 Решение однородного линейного дифференциального уравнения 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.
 Метод вариации постоянных решений неоднородного линейного дифференциального уравнения.
 Метод подбора решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.
 Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения.
 Линейные системы дифференциальных уравнений. Решение линейной системы с постоянными коэффициентами.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

1 семестр

Тема «Линейная алгебра»: вычислить определитель; решить систему уравнений; найти обратную матрицу.

Тема «Векторная алгебра»: найти угол между векторами; вычислить площадь треугольника (используя векторное произведение); найти объём пирамиды (используя смешанное произведение).

Тема «Аналитическая геометрия»: составить уравнение прямой на плоскости; составить уравнения прямой и плоскости в пространстве.

Тема «Теория пределов»: вычислять пределы (используя формулы 1 и 2 замечательных пределов); бесконечно малые величины.

Тема «Производные»: вычислить производные; составить уравнение касательной; исследовать функцию; вычислить предел с помощью правила Лопиталя.

2 семестр

Тема «Интегралы»: вычислить интегралы; найти площадь фигуры и объём тела вращения.

Тема «Дифференциальные уравнения»: решение различных видов ДУ.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. 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		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109796.html
2. Высшая математика. Том 1 [Электронный ресурс] : уч. пособие / Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, Ю.А. Хватов. - М.: Проспект, 2015. - ISBN9785392121625	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392121625.html
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Дубровский, С.И. Кадченко, В.В. Дубровский. - М.: ФЛИНТА, 2015. - 180 с. - ISBN 978-5-9765-2197-1	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521971.html

Дополнительная литература			
1. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 1 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2011/ISBN978-5-7325-0986-11	2011		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098611.html
2. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / Лунгу К. Н., Макаров Е. В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 384 с. - ISBN 978-5-9221-0756-3	2009		http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3587/ISBN9785998404665.html

6.2. Периодические издания

1. Успехи математических наук, журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://www.exponenta.ru/>
3. <http://allmath.com/>

7. МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Практические работы проводятся в лабораториях с использованием мультимедийных средств (ауд. 230-3, ауд. 405-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Excel
2. Maple
3. MathCad

4
58
Рабочую программу составил
к.ф.-м.н., доцент кафедры ФАиП Прохорова Т.В.



Рецензент (представитель работодателя):
Начальник отдела медицинской физики,
Информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО «ОКОД», к.т.н., Чирков К.В.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
Протокол № 1 от 30.08.2021 года
Заведующий кафедрой ФАиП к.ф.-м.н., доцент Бурков В.Д.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
Протокол № 1 от 30.08.2021 года
Председатель комиссии: зав. Кафедрой ЭПБС Татмышевский К.В..

