

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 прикладной математики, физики и информатики



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Хорьков К.С.

» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

направление подготовки

12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Лазерные и квантовые технологии

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

1. формирование навыков логического мышления,
2. формирование практических навыков использования математических методов и формул,
3. подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

Задачи:

- изучить основные положения математики;
- научиться применять методы математики для решения прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана.

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 (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники	ОПК-1.1. Знает основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, основные законы и методы общеинженерных дисциплин, основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации. ОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники. ОПК-1.3. Владеет методами расчетов и проектирования, а также компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий.	Знает основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, основные законы и методы общеинженерных дисциплин. Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники. Владеет методами расчетов и проектирования, а также компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий.	Типовой расчет. Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации.

<p>ПК-3. Способен рассчитывать, проектировать и конструировать типовые системы, приборы, узлы и детали лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем</p>	<p>ПК-3.1. Знает принципы конструирования лазерных опико-электронных приборов, их узлов и элементов, элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники. ПК-3.2. Умеет выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем, рассчитывать параметры и характеристики оптического узла лазерных приборов и систем, конструировать типовые детали и узлы лазерной техники, подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем. ПК-3.3. Владеет прикладными программами расчёта лазерных опико-электронных приборов, компьютерными технологиями расчёта и конструирования лазерных опико-электронных приборов.</p>	<p>Знает методы работы с научно-технической литературой и информацией; компьютерные технологии моделирования и конструирования лазерных опико-электронных приборов. Умеет выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем, рассчитывать параметры и характеристики оптического узла лазерных приборов и систем. Владеет прикладными программами расчёта лазерных опико-электронных приборов, компьютерными технологиями расчёта и конструирования лазерных опико-электронных приборов.</p>	<p>Типовой расчёт. Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации.</p>
<p>ПК-4. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы в области лазерных и квантовых технологий</p>	<p>ПК-4.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок в области лазерных и квантовых технологий, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. ПК-4.2. Умеет находить аналитические решения задач квантовой теории, применять нормативную документацию, связанную с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов. ПК-4.3. Владеет методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий, включая планирование, разработку, организацию и проведение исследований, навыками применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики, составления отчётов (разделов отчётов) по теме или по результатам проведённых экспериментов.</p>	<p>Знает методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в профессиональной деятельности. Умеет находить аналитические решения задач квантовой теории, практически применять теоретические знания при решении физических задач, проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские исследования в профессиональной деятельности. Владеет методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий, навыками применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики.</p>	<p>Типовой расчёт. Контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

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	Аналитическая геометрия и линейная и векторная алгебра	1	1-4	8	12		10	16	
2	Введение в анализ	1	5-6	4	6		5	14	Рейтинг-контроль 1
3	Дифференциальное исчисление	1	7-10	8	12		10	20	
4	Интегральное исчисление	1	11-15	10	14		12	23	Рейтинг-контроль 2
5	Функции многих переменных	1	16-18	6	10		8	17	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				36	54			90	Экзамен (36)
6	Дифференциальные уравнения (обыкновенные)	2	1-6	12	18		15	25	Рейтинг-контроль 1
7	Интегрирование на плоскости и в пространстве	2	7-12	12	18		15	25	Рейтинг-контроль 2
8	Элементы теории поля	2	13-14	4	6		5	15	
9	Ряды	2	15-18	8	12		10	25	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр:				36	54			90	Экзамен (36)
Итого по дисциплине				72	108			180	Экзамен (72)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная и векторная алгебра

Тема 1. Матрицы, алгебраические операции над ними (основные свойства). Определитель матрицы (свойства, примеры). Обратная матрица (пример). Правило Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. Скалярное, векторное, смешанное произведения (свойства, примеры).

Тема 3. Плоскость в пространстве (свойства, примеры). Прямая в пространстве (свойства, примеры).

Тема 4. Прямая на плоскости (свойства, примеры). Кривые второго порядка. Собственные числа, собственные векторы (свойства, примеры).

Раздел 2. Введение в анализ

Тема 5. Предел последовательности. Свойства. Число e . Предел функции. Свойства. Первый замечательный предел. Следствия. Второй замечательный предел. Следствия.

Тема 6. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва (примеры).

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 7. Приращение функции, производная, необходимое и достаточное условие, существование производной. Свойства производных. Производные сложной и обратной функции (примеры). Таблица производных (доказательство двух пунктов).

Тема 8. Производная: функции, заданной параметрически; неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Применение дифференциала к приближенным вычислениям (примеры).

Тема 9. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталья (сравнение логарифмов, степеней, экспонент).

Тема 10. Исследование на возрастание и убывание, точки экстремума. Исследование на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты (вертикальная, наклонные); примеры нахождения асимптот. Построение графиков (общая схема); примеры.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 11. Первообразная, неопределенный интеграл. Свойства, изменения переменной интегрирования. Таблица интегралов (доказательство двух пунктов). Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям.

Тема 12. Интегрирование рациональных функций.

Тема 13. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.

Тема 14. Разбиения, последовательности разбиений. Интегральная сумма, определение определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница (примеры).

Тема 15. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Раздел 5. Функции многих переменных

Тема 16. Элементы топологии в R^n . Функции многих переменных.

Тема 17. Частные производные. Дифференциалы.

Тема 18. Экстремумы функций многих переменных.

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. Дифференциальные уравнения (обыкновенные)

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие сведения). Теорема о существовании и единственности решения. Уравнения высших порядков. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.

Тема 2. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

Тема 3. Неполные уравнения высших порядков (примеры).

Тема 4. Линейные уравнения (общие сведения). Определитель Вронского, фундаментальная система решений (ФСР) линейного однородного дифференциального уравнения (ЛОДУ). Общее решение. ФСР для линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (с доказательствами). Теорема о ФСР для ЛОДУ с постоянными коэффициентами любого порядка (формулировка).

Тема 5. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Алгебраический метод.

Раздел 7. Интегрирование на плоскости и в пространстве

Тема 6. Двойной интеграл. Основные понятия и определения; свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Тема 7. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

Тема 8. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.

Тема 9. Криволинейные интегралы I рода; основные понятия и определения. Вычисление криволинейного интеграла I рода.

Тема 10. Криволинейные интегралы II рода; основные понятия. Вычисление криволинейного интеграла II рода.

Тема 11. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.

Раздел 8. Элементы теории поля

Тема 12. Основные понятия теории поля. Скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля и его свойства.

Тема 13. Дивергенция и ротор векторного поля. Циркуляция векторного поля. Оператор Гамильтона. Потенциальные и соленоидальные поля.

Раздел 9. Ряды

Тема 14. Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда. Ряды с положительными членами; признаки сравнения. Признак Даламбера; радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.

Тема 15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Знакопеременные ряды; признак Лейбница.

Тема 16. Функциональные ряды. Основные теоремы о функциональных рядах. Степенные ряды; основные понятия. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора.

Тема 17. Периодические функции. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле. Пример. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

Содержание практических занятий по дисциплине

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная и векторная алгебра

Тема 1. Матрицы, алгебраические операции над ними. Определитель матрицы. Обратная матрица. Решение задач.

Тема 2. Правило Крамера. Метод Гаусса. Решение задач.

Тема 3. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Решение задач.

Тема 4. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Решение задач.

Тема 5. Прямая на плоскости. Решение задач.

Тема 6. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Решение задач.

Раздел 2. Введение в анализ

Тема 7. Предел последовательности. Свойства. Число e . Предел функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Решение задач.

Тема 8. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Решение задач.

Тема 9. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва (примеры). Решение задач.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 10. Приращение функции, производная. Свойства производных. Производные сложной и обратной функции. Таблица производных. Решение задач.

Тема 11. Производная: функции, заданной параметрически; неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Решение задач.

Тема 12. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Решение задач.

Тема 13. Решение задач на основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталю (сравнение логарифмов, степеней, экспонент).

Тема 14. Исследование на возрастание и убывание, точки экстремума. Исследование на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Решение задач.

Тема 15. Асимптоты (вертикальная, наклонные); примеры нахождения асимптот. Построение графиков (общая схема); примеры. Решение задач.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 16. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Решение задач.

Тема 17. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Решение задач.

Тема 18. Интегрирование рациональных функций. Решение задач.

Тема 19. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Решение задач.

Тема 20. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Решение задач.

Тема 21. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Решение задач.

Тема 22. Несобственные интегралы. Решение задач.

Раздел 5. Функции многих переменных

Тема 23. Элементы топологии в R^n . Функции многих переменных. График и линии уровня. Предел и непрерывность функции в точке. Решение задач.

Тема 24. Частные производные. Дифференциалы первого порядка. Решение задач.

Тема 25. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Решение задач.

Тема 26. Производная по направлению. Градиент. Решение задач.

Тема 27. Экстремумы функций многих переменных. Решение задач.

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. Дифференциальные уравнения (обыкновенные)

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Решение задач.

Тема 2. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Решение задач.

Тема 3. Уравнения в полных дифференциалах. Решение задач.

Тема 4. Неполные уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка. Решение задач.

Тема 5. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (ЛОДУ). Решение задач.

Тема 6. Общее решение для линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Решение задач.

Тема 7. Общее решение для линейного уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Решение задач.

Тема 8. Метод вариаций произвольных постоянных. Решение задач.

Тема 9. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Алгебраический метод. Решение задач.

Раздел 7. Интегрирование на плоскости и в пространстве

Тема 10. Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Решение задач.

Тема 11. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Решение задач.

Тема 12. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. Решение задач.

Тема 13. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Решение задач.

Тема 14. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Решение задач.

Тема 15. Криволинейные интегралы I рода. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Решение задач.

Тема 16. Криволинейные интегралы II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Решение задач.

Тема 17. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Решение задач.

Тема 18. Геометрические и физические приложения криволинейных интегралов. Решение задач.

Раздел 8. Элементы теории поля

Тема 19. Скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля. Решение задач.

Тема 20. Дивергенция и ротор векторного поля. Циркуляция векторного поля. Оператор Гамильтона. Решение задач.

Тема 21. Потенциальные и соленоидальные поля. Решение задач.

Раздел 9. Ряды

Тема 22. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости числового ряда. Ряды с положительными членами; признаки сравнения. Решение задач.

Тема 23. Признак Даламбера; радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Решение задач.

Тема 24. Знакопередающиеся ряды; признак Лейбница. Решение задач.

Тема 25. Функциональные ряды. Степенные ряды; основные понятия. Решение задач.

Тема 26. Ряды Тейлора. Решение задач.

Тема 27. Тригонометрические ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Решение задач.

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

1 СЕМЕСТР

Рейтинг-контроль №1

Контрольная работа №1 «Векторная, линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Даны координаты вершин треугольника... Вычислить угол C , площадь и периметр треугольника.
2. Дана пирамида $ABCD$: ... Найти длину высоты, опущенной из вершины D на плоскость ABC .
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.
4. Даны координаты вершин треугольника... Найти: а) уравнение высоты AH и медианы AM ; б) угол между высотой AH и медианой AM ; в) длину высоты AH .

Рейтинг-контроль №2

Контрольная работа №2 «Пределы. Производные»

1. Вычислить предел последовательности.
2. Вычислить предел функции.
3. Найти производную сложной функции.
4. Найти производную неявно заданной функции.
5. Найти асимптоты к графику функции.

Рейтинг-контроль №3

Контрольная работа №3 «Интегралы. Функции многих переменных»

1. Вычислить интегралы, используя подходящую подстановку.
2. Вычислить интеграл, используя интегрирование по частям.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.
4. Найти полный дифференциал функции.
5. Исследовать на экстремум следующие функции.

2 СЕМЕСТР

Рейтинг-контроль № 1

Контрольная работа №1 «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения.
2. Решить задачу Коши.
3. Найти общее решение уравнения с постоянными коэффициентами.
4. Решить уравнение методом вариации произвольных постоянных
5. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений. Указать частное решение системы, удовлетворяющее начальному условию.

Рейтинг-контроль №2

Контрольная работа №2 «Интегралы на плоскости и в пространстве»

1. Вычислить двойной интеграл.
2. Найти массу пластинки с поверхностной плотностью.
3. Вычислить тройной интеграл.
4. Найти работу плоского векторного поля вдоль кривой.
5. Проверить, является ли векторное поле потенциальным; в случае потенциальности поля найти его потенциал.

Рейтинг-контроль №3

Контрольная работа №3 «Ряды»

1. Исследовать сходимость ряда, пользуясь признаком Даламбера.
2. Исследовать сходимость ряда, пользуясь интегральным признаком Коши.
3. Определить, является ли ряд абсолютно сходящимся, условно сходящимся или расходящимся.
4. Найти область сходимости степенного ряда.
5. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x . Указать область сходимости ряда.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (1,2 семестр – экзамен)

1 СЕМЕСТР

Вопросы к экзамену

1. Матрицы, алгебраические операции над ними (основные свойства).
2. Определитель матрицы (свойства, примеры).
3. Правило Крамера.
4. Метод Гаусса.
5. Скалярное, векторное, смешанное произведения (свойства, примеры).
6. Плоскость в пространстве (свойства, примеры).
7. Прямая в пространстве (свойства, примеры).
8. Прямая на плоскости (свойства, примеры).
9. Кривые второго порядка.
10. Обратные числа.
11. Собственные числа, собственные векторы (свойства, примеры).
12. Предел последовательности. Свойства.
13. Число e .
14. Предел функции. Свойства.
15. Первый замечательный предел. Следствия.
16. Второй замечательный предел. Следствия.
17. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
18. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.
19. Классификация точек разрыва (примеры).

20. Приращение функции, производная, необходимое и достаточное условие, существование производной. Свойства производных.
21. Производные сложной и обратной функции (примеры).
22. Таблица производных (доказательство двух пунктов).
23. Производная: функции, заданной параметрически; неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.
24. Применение дифференциала к приближенным вычислениям (примеры).
25. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши).
26. Правило Лопиталья (сравнение логарифмов, степеней, экспонент).
27. Исследование на возрастание и убывание, точки экстремума.
28. Исследование на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
29. Асимптоты (вертикальная, наклонные); примеры нахождения асимптот.
30. Построение графиков (общая схема); примеры.
31. Первообразная, неопределенный интеграл. Свойства, изменения переменной интегрирования.
32. Таблица интегралов (доказательство двух пунктов).
33. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
34. Интегрирование по частям.
35. Интегрирование рациональных функций.
36. Интегрирование тригонометрических выражений.
37. Интегрирование иррациональных выражений.
38. Разбиения, последовательности разбиений. Интегральная сумма, определение определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла.
39. Свойства определенного интеграла.
40. Формула Ньютона-Лейбница (примеры).
41. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
42. Несобственные интегралы.
43. Элементы топологии в R^n . Функции многих переменных.
44. Частные производные. Дифференциалы.
45. Экстремумы функций многих переменных.

2 СЕМЕСТР

1. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие сведения). Теорема о существовании и единственности решения. Уравнения высших порядков.
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.
3. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.
4. Неполные уравнения высших порядков (примеры).
5. Линейные уравнения (общие сведения).
6. Определитель Вронского, фундаментальная система решений (ФСР) линейного однородного дифференциального уравнения (ЛОДУ). Общее решение.
7. ФСР для линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (с доказательствами).
8. Теорема о ФСР для ЛОДУ с постоянными коэффициентами любого порядка (формулировка).
9. Метод вариации произвольных постоянных.
10. ЛНДУ с постоянными коэффициентами, со специальной правой частью.
11. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Алгебраический метод.
12. Двойной интеграл. Основные понятия и определения; свойства.
13. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
14. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
15. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства.
16. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.

17. Криволинейные интегралы I рода; основные понятия и определения.
18. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
19. Криволинейные интегралы II рода; основные понятия.
20. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
21. Формула Остроградского-Грина.
22. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
23. Основные понятия теории поля. Скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля и его свойства. Ротор поля.
24. Числовые ряды, основные понятия. Необходимы признак сходимости числового ряда.
25. Ряды с положительными членами; признаки сравнения.
26. Признак Даламбера; радикальный признак Коши.
27. Интегральный признак Коши.
28. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Знакопеременные ряды; признак Лейбница.
29. Функциональные ряды. Основные теоремы о функциональных рядах.
30. Степенные ряды; основные понятия. Свойства степенных рядов.
31. Ряды Тейлора.
32. Периодические функции. Тригонометрические ряды Фурье.
33. Теорема Дирихле. Пример.
34. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

1 СЕМЕСТР

Типовой расчет №1 «Векторная, линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Найти векторное произведение векторов.
2. Найти площадь треугольника с вершинами.
3. Найти смешанное произведение векторов.
4. Проверить, лежат ли точки в одной плоскости.
5. Найти объем пирамиды с вершинами.
6. Дана пирамида. Найти длину высоты, опущенной из вершина на грань.
7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку параллельно плоскости. Найти расстояние между плоскостями.
8. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки.
9. Даны три точки. Требуется:
 - а) вычислить параметры треугольника (площадь, периметр, величину угла);
 - б) написать уравнение меридианы.
10. Решить систему линейных уравнений: первую систему методом Гаусса, по формулам Крамера и методом обратной матрицы, вторую систему – методом Гаусса.

Типовой расчет №2 «Пределы. Производные»

1. Вычислить предел последовательности.
2. Вычислить предел функции с помощью правила Лопиталя.
3. Найти производную сложной функции.
4. Найти производную неявно заданной функции.
5. Найти производную параметрически заданной функции.
6. Найти дифференциал функции.
7. Проверить полное исследование и построить график функции.

Типовой расчет №3 «Интегралы. Функции многих переменных»

1. Вычислить интегралы, используя подходящую подстановку.

2. Вычислить интеграл, используя интегрирование по частям.
3. Вычислить интеграл от простейших дробей.
4. Вычислить интеграл от тригонометрических функций.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, длину дуги кривой.
6. Найти дифференциал второго порядка функции.
7. Исследовать на экстремум следующие функции двух переменных.

2 СЕМЕСТР

Типовой расчет №1 «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
2. Найти общее решение однородного дифференциального уравнения.
3. Решить задачу Коши (линейное уравнение 1-го порядка или уравнение Бернулли).
4. Найти общее решение неполного дифференциального уравнения 2-го порядка.
5. Найти общее решение уравнения с постоянными коэффициентами.
6. Решить уравнение методом вариации произвольных постоянных.
7. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений. Указать частное решение системы, удовлетворяющее начальному условию.

Типовой расчет №2 «Интегралы на плоскости и в пространстве»

1. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле, изобразив область интегрирования.
2. Вычислить двойной интеграл.
3. Найти массу пластинки с поверхностной плотностью.
4. Вычислить объем тела с помощью тройного интеграла.
5. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода.
6. Найти работы плоского векторного поля вдоль кривой.
7. Проверить, является ли векторное поле потенциальным; в случае потенциальности поля найти его потенциал.

Типовой расчет №3 «Ряды»

1. Найти сумму первых n членов ряда. Доказать сходимость ряда, пользуясь непосредственно определением сходимости. Найти сумму ряда.
2. Исследовать сходимость ряда, пользуясь признаком Даламбера, радикальным признаком Коши.
3. Исследовать сходимость ряда, пользуясь интегральным признаком Коши.
4. Определить, является ли ряд абсолютно сходящимся, условно сходящимся или расходящимся.
5. Найти область сходимости степенного ряда.
6. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x . Указать область сходимости ряда.
7. Вычислить интеграл с заданной точностью.

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
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-7325-09861-2	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html
2. Винберг, Э. Б. Курс алгебры : учебник / Э. Б. Винберг. — 2-е изд. — Москва : МЦНМО, 2013. — 590 с. — ISBN 978-5-4439-2013-9.	2013	https://e.lanbook.com/book/56396
3. Дубровский, В. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения : учебное пособие / В. В. Дубровский, С. И. Кадченко, В. В. Дубровский. - 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2020. - 180 с. - ISBN 978-5-9765-2197-1.	2020	https://znanium.com/catalog/product/1142458
Дополнительная литература		
1. Карманова, Е. В. Численные методы : учебное пособие / Е. В. Карманова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-9765-2303-6.	2020	https://e.lanbook.com/book/152402
2. 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. - 709 с. - ISBN 978-5-7325-0986-1.	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509861.html
3. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 3. / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2011. - 507 с. - ISBN 978-5-7325-09861-3	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098613.html

6.2. Периодические издания

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

6.3. Периодические издания


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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном. Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном. Лаборатория численных методов (528-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном. Практические занятия проводятся в ауд. 528-3.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Microsoft Excel, Maple.

Рабочую программу составила:


доцент ФАиП, к.ф.-м.н. Данченко Д.Я. 

Рецензент (представитель работодателя):

заместитель директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

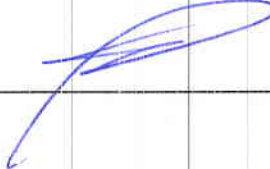
Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой ФАиП к.ф.-м.н., доцент Бурков В.Д. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии

Заведующий кафедрой ФиПМ, д.ф.-м.н., профессор Аракелян С.М. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2022 года

Заведующий кафедрой _____ *С.И. Абрам*

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____