

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
 « 13 » _____ 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
« МАТЕМАТИКА »

Направление подготовки 12.03.05 **Лазерная техника и лазерные технологии**

Профиль подготовки

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – очная

| Семестр | Трудоёмкость зач. ед, час. | Лекций, час. | Практ. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экза./зачет) |
|---------|----------------------------|--------------|----------------------|----------------------|-----------|---|
| 1 | 5/180 | 36 | 36 | - | 72 | экза. (36 ч.) |
| 2 | 5/180 | 36 | 36 | - | 72 | экза. (36 ч.) |
| Итого | 10/360 | 72 | 72 | - | 144 | экза. (72ч.) |

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Математика» — ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляют дифференциальное и интегральное исчисления. Объектами изучения в анализе являются, прежде всего, функции. С их помощью могут быть сформулированы как законы природы, так и разнообразные процессы, происходящие в природе и в обществе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части ОПОП .

Ее изучение позволяет обучающимся

— применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;

— применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;

— уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности

— уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Для освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по дисциплине «Линейная алгебра», иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, уметь использовать инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями (ОПК), (ПК):
способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2).

Знать: основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения и уравнения математической физики; функции комплексного переменного.

Уметь: — применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности.

— применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем.

— уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности.

— уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

Владеть: — основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами.

— навыками решения оптимизационных задач с ограничениями.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц, **360** часов.

| № п/п | Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--------------------|--|---------|-----------------|--|----------|----------------------|---------------------|--------------------|-----|------------|---|---|
| | | | | Лекции | Семинары | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | ИП / ИР | | |
| 1 | Аналитическая геометрия и линейная алгебра | 1 | 1-4 | 8 | | 8 | | | | 12 | 8(50%) | Рейтинг-контроль |
| 2 | Введение в анализ | 1 | 5-6 | 4 | | 4 | | | | 12 | 4(50%) | |
| 3 | Дифференциальное исчисление | 1 | 7-10 | 8 | | 8 | | | | 18 | 8(50%) | Рейтинг-контроль |
| 4 | Интегральное исчисление | 1 | 11-15 | 10 | | 10 | | | | 20 | 10(50%) | Рейтинг-контроль |
| 5 | Функции многих переменных | 1 | 16-18 | 6 | | 6 | | | | 10 | 6(50%) | |
| Итого: 1 с. | | | | 36 | | 36 | | | | 72 | 36(50%) | экзамен (36 час.) |
| 6 | Дифференциальные уравнения (обыкновенные) | 2 | 1-6 | 12 | | 12 | | | | 24 | 12(50%) | Рейтинг-контроль |
| 7 | Интегрирование на плоскости и в пространстве | 2 | 7-12 | 12 | | 12 | | | | 24 | 12(50%) | Рейтинг-контроль |
| 8 | Элементы теории поля | 2 | 13-15 | 6 | | 6 | | | | 12 | 6(50%) | |
| 9 | Ряды | 2 | 16-18 | 6 | | 6 | | | | 12 | 6(50%) | Рейтинг-контроль |
| Итого: 2 с. | | | | 36 | | 36 | | | | 72 | 36(50%) | экзамен (36 час.) |
| Всего | | | | 72 | | 72 | | | | 144 | 72(50%) | экзамен (72 час.) |

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). Объем учебной работы, с применением интерактивных методов — 721 час, (50%).
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);

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

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учёт успешности выполнения ряда мероприятий: контрольных работ, рейтинг –контролей, типовых расчетов и промежуточной аттестации - зачёта или экзамена.

Текущий контроль в форме рейтинг — контроля.

Контрольная работа к рейтинг-контролю №1 (1 семестр)

Контрольная работа №1

«Векторная, линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

1. Даны координаты вершин треугольника A, B, C . Вычислить угол C , площадь и периметр треугольника.
2. Дана пирамида $ABCD$: $A(1; 1; 1), B(2; 2; 2), C(3; 3; 3), D(4; 4; 4)$. 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 $A(1; 1; 1), B(2; 2; 2), C(3; 3; 3)$. Найти: а) уравнение высоты AH и медианы AM ; б) найти угол между высотой AH и медианой AM ; в) длину высоты AH .
5. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M и три точки

Контрольная работа к рейтинг-контролю №2 (1 семестр)

Контрольная работа №2

«Пределы. Производные»

Вариант 1

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

Контрольная работа к рейтинг-контролю №3 (1 семестр)

Контрольная работа №3
«Интегралы. Функции многих переменных»
Вариант 1

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

Контрольная работа к рейтинг-контролю №1 (2 семестр)

Контрольная работа №1
«Дифференциальные уравнения»
Вариант 1

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

Контрольная работа к рейтинг-контролю №2 (2 семестр)

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

Контрольная работа к рейтинг-контролю №3 (2 семестр)

Контрольная работа №3
«Ряды»

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

**Промежуточная аттестация в форме экзамена.
Вопросы к экзамену (1 семестр)**

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. Обратная матрица (пример).

11. Собственные числа, собственные векторы (свойства, пример).
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 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 дифференцированного исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши).
26. Правило Лопиталя (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. Элементы топологии в \mathbb{R}^n . Функции многих переменных.
32. Частные производные. Дифференциалы.
33. Экстремумы функций многих переменных.
34. Первообразная, неопределенный интеграл. Свойства, изменения переменной интегрирования.
35. Таблица интегралов (доказательство двух пунктов).
36. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен.
37. Интегрирование по частям.
38. Интегрирование рациональных функций.
39. Интегрирование тригонометрических выражений.
40. Интегрирование иррациональных выражений.
41. Разбиения, последовательности разбиений. Интегральная сумма, определение определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла.
42. Свойства определенного интеграла.
43. Формула Ньютона-Лейбница (примеры).
44. Геометрические и механические приложения определенного интеграла
45. Несобственные интегралы.

Вопросы к экзамену (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).
5. Определитель Вронского, фундаментальная система решений (ФСР) линейного однородного дифференциального уравнения (ЛОДУ). Общее решение. ФСР для линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (с доказательствами) .

6. Теорема о ФСР для ЛОДУ с постоянными коэффициентами любого порядка (формулировка).
7. Метод вариаций произвольных постоянных.
8. ЛНДУ с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
9. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Алгебраический метод
10. Двойной интеграл. Основные понятия и определения; свойства.
11. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
12. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
13. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства.
14. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
15. Криволинейные интегралы I рода; основные понятия и определения.
16. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
17. Криволинейный интеграл II рода; основные понятия.
18. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
19. Формула Остроградского-Грина.
20. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
21. Основные понятия теории поля (163-164). Скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля и его свойства. Ротор поля.
22. Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда.
23. Ряды с положительными членами; признаки сравнения.
24. Признак Даламбера; радикальный признак Коши.
25. Интегральный признак Коши.
26. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Знакопеременные ряды; признак Лейбница.
27. Функциональные ряды. Основные теоремы о функциональных рядах.
28. Степенные ряды; основные понятия. Свойства степенных рядов.
29. Ряды Тейлора.
30. Периодические функции. Тригонометрические ряды Фурье
31. Теорема Дирихле. Пример.
32. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

Самостоятельная работа в форме типового расчета (1 семестр)

Типовой расчет №1

«Векторная, линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Найти векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , где $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$, $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$.
2. Найти площадь треугольника с вершинами $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$.
3. Найти смешанное произведение векторов \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , где $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$, $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$, $\vec{c} = (c_1, c_2, c_3)$.
4. Проверить, лежат ли точки $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$ в одной плоскости.
5. Найти объем пирамиды с вершинами $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$, $D(x_4, y_4, z_4)$.
6. Дана пирамида: Найти длину высоты, опущенной из вершины A на грань BCD .
7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(x_0, y_0, z_0)$ параллельно плоскости ABC .
Найти расстояние между плоскостями ABC и $A'B'C'$.
8. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$.
9. Даны три точки $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$. Требуется:
 - а) вычислить параметры треугольника (площадь, периметр, величину угла);
 - б) написать уравнение медианы;
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 Лопитала
3. Найти производную сложной функции
4. Найти производную неявно заданной функции
5. Найти производную параметрически заданной функции
6. Найти дифференциал функции
7. Провести 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

Самостоятельная работа в форме типового расчета (2 семестр)

Типовой расчет №1
«Дифференциальные уравнения» (2 семестр)

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» (2 семестр)

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 работу плоского векторного поля вдоль кривой
7. Проверить, является ли векторное поле потенциальным; в случае потенциальности поля найти его потенциал

Типовой расчет №3
«Ряды»(2 семестр)

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика»

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>

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) (1 шт)
2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)

Программное обеспечение и Интернет – ресурсы

1. Пакет Microsoft Excel
2. Math Cad
3. Visual C++
4. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>
5. Математическая энциклопедия <http://allmath.com/>
6. Образовательные ресурсы – window.edu.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Математика »

1. Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном.
2. Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
3. Электронные учебные материалы на компакт-дисках.
4. Доступ в Интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии »

Рабочую программу составил Данченко Д.Я.. Дан

(ФИО, подпись)

Рецензент директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК-Инвест»
Крисько О.В

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФизП

Протокол № 3 от 13.10.2015 года

Заведующий кафедрой

А.А. Давыдов
(ФИО, подпись)

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

Протокол № 2А от 13.10.15 года

Председатель комиссии

Александр С.М.
(ФИО, подпись)

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

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 _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____
