

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 » 08 2020 г.

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

Направление подготовки **12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии**  
Профиль / программа подготовки Лазерные и квантовые технологии  
Уровень высшего образования - бакалавриат  
Форма обучения – очная

Семестр	Трудоёмкость зач. ед./час.	Лекций, час.	Практ. занятий, час.	Лабораторная работа, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
1	6/216	36	54	-	90	экз. (36 ч.)
2	6/216	36	54	-	90	экз. (36 ч.)
Итого	12/432	72	108	-	180	2 экз. (72 ч.)

Владимир 2020

## 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 ВО

Дисциплина "Математика" относится к базовым дисциплинам 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

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
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	Частичное	Знать: основные законы естественных наук; правила оформления чертежей и конструкторской документации; методы математического анализа и моделирования; основные законы и методы общеинженерных дисциплин; понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, лазерных технологических установок, а также оптических материалов и элементов; основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации; Уметь: применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники; Владеть: методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний; методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий;

<p>ПК-3 Способен рассчитывать, проектировать и конструировать  типовые системы, приборы, узлы и детали лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>Частично</p>	<p>Знать:</p> <p>основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов, оборудования и технологий;</p> <p>принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов;</p> <p>элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники;</p> <p>методы работы с научно-технической литературой и информацией;</p> <p>правила оформления чертежей и конструкторской документации;</p> <p>компьютерные технологии моделирования и конструирования лазерных оптико-электронных приборов;</p> <p>опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий;</p> <p>Уметь:</p> <p>выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем;</p> <p>рассчитывать параметры и характеристики оптического узла лазерных приборов и систем;</p> <p>рассчитывать и выбирать поля допусков на конструктивные элементы оптических деталей и узлы крепления;</p> <p>разрабатывать конструкторскую документацию;</p> <p>конструировать типовые детали и узлы лазерной техники;</p> <p>подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем;</p> <p>применять информационные ресурсы и технологии;</p> <p>анализировать, представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий;</p> <p>Владеть:</p> <p>прикладными программами расчёта лазерных оптико-электронных приборов;</p> <p>компьютерными технологиями расчёта и конструирования лазерных оптико-электронных приборов;</p>
--	-----------------	--

<p>ПК-4</p> <p>Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы в области лазерных и квантовых технологий</p>	<p>Частичное</p>	<p>Знать:</p> <p>методы и средства планирования и организации исследований и разработок;</p> <p>методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</p> <p>методы организации труда и управления персоналом;</p> <p>теоретические основы лазерных и квантовых технологий, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в профессиональной деятельности;</p> <p>основы конструирования лазерных систем, а также же применение квантовых технологий</p> <p>Уметь:</p> <p>находить аналитические решения задач квантовой теории;</p> <p>практически применять теоретические знания при решении физических задач;</p> <p>проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в сфере лазерных и квантовых технологий.</p> <p>Владеть:</p> <p>методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий,</p> <p>включая планирование, разработку, организацию и проведение исследований;</p> <p>навыки применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики;</p>
---	------------------	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **12** зачетных единиц, **432** 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	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Аналитическая геометрия и линейная и векторная	1	1-4	8	12		16	10(50%)	

	алгебра								
2	Введение в анализ	1	5-6	4	6		14	5(50%)	Рейтинг-контроль1
3	Дифференциальное исчисление	1	7-10	8	12		20	10(50%)	
4	Интегральное исчисление	1	11-15	10	14		23	12(50%)	Рейтинг-контроль2
5	Функции многих переменных	1	16-18	6	10		17	8(50%)	Рейтинг-контроль3
	<b>Итого: 1 сем.</b>			<b>36</b>	<b>54</b>		<b>90</b>	<b>45(50%)</b>	<b>экзамен (36 час.)</b>
6	Дифференциальные уравнения (обыкновенные)	2	1-6	12	18		25	15(50%)	Рейтинг-контроль1
7	Интегрирование на плоскости и в пространстве	2	7-12	12	18		25	15(50%)	Рейтинг-контроль2
8	Элементы теории поля	2	13-14	4	6		15	5(50%)	
9	Ряды	2	15-18	8	12		25	10(50%)	Рейтинг-контроль3
	<b>Итого:2 сем.</b>			<b>36</b>	<b>54</b>		<b>90</b>	<b>45(50%)</b>	<b>экзамен (36 час.)</b>
	<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>72</b>	<b>108</b>		<b>180</b>	<b>90(50%)</b>	<b>экзамен (72 час.)</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине СЕМЕСТР 1

### Раздел 1 Аналитическая геометрия и линейная и векторная алгебра

Тема1. Матрицы, алгебраические операции над ними (основные свойства). Определитель матрицы (свойства, примеры). Обратная матрица (пример). Правило Крамера. Метод Гаусса.

Тема2. Скалярное, векторное, смешанное произведения (свойства, примеры).

Тема3. Плоскость в пространстве (свойства, примеры). Прямая в пространстве (свойства, примеры).

Тема4. Прямая на плоскости (свойства, примеры). Кривые второго порядка. Собственные числа, собственные векторы (свойства, пример).

### Раздел 2 Введение в анализ

Тема5. Предел последовательности. Свойства. Число  $e$ . Предел функции. Свойства. Первый замечательный предел. Следствия. Второй замечательный предел. Следствия.

Тема6. 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

Тема7. Приращение функции, производная, необходимое достаточное условие, существование производной. Свойства производных. Производные сложной и обратной функции (примеры). Таблица производных (доказательство двух пунктов).

Тема8. Производная: функции заданной параметрически; неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Применение дифференциала к приближенным вычислениям (примеры).

Тема9. Основные теоремы дифференцированного исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталья (сравнение логарифмов, степеней, экспонент).

Тема10. 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

Тема11. Первообразная, неопределенный интеграл. Свойства, изменения переменной интегрирования. Таблица интегралов (доказательство двух пунктов). Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям.

Тема12. Интегрирование рациональных функций.

Тема13. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.

Тема14. Разбиения, последовательности разбиений. Интегральная сумма, определение определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла.

Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница (примеры).

Тема15. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

### Раздел 5 Функции многих переменных

Тема16. Элементы топологии в  $R^n$  Функции многих переменных.

Тема17. Частные производные. Дифференциалы.

Тема18. Экстремумы функций многих переменных.

## СЕМЕСТР 2

### Раздел 6 Дифференциальные уравнения (обыкновенные)

Тема1. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие сведения). Теорема о существовании и единственности решения. Уравнения высших порядков. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.

Тема2. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

Тема3. Неполные уравнения высших порядков(примеры).

Тема4. 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).

Тема6. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Алгебраический метод.

### **Раздел 7 Интегрирование на плоскости и в пространстве**

Тема7. Двойной интеграл. Основные понятия и определения; свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Тема8. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

Тема9. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.

Тема10. Криволинейные интегралы I рода; основные понятия и определения. Вычисление криволинейного интеграла I рода.

Тема11. Криволинейный интеграл II рода; основные понятия. Вычисление криволинейного интеграла II рода.

Тема12. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.

### **Раздел 8 Элементы теории поля**

Тема13. Основные понятия теории поля. Скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля и его свойства.

Тема14. Дивергенция и ротор векторного поля. Циркуляция векторного поля. Оператор Гамильтона. Потенциальные и соленоидальные поля.

### **Раздел 9 Ряды**

Тема15. Числовые ряды, основные понятия Необходимый признак сходимости числового ряда. Ряды с положительными членами; признаки сравнения. Признак Даламбера; радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.

Тема16. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Знакопеременные ряды; признак Лейбница.

Тема17. Функциональные ряды. Основные теоремы о функциональных рядах. Степенные ряды; основные понятия. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора.

Тема18. Периодические функции. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле. Пример. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

## **Содержание практических занятий по дисциплине**

### **СЕМЕСТР 1**

#### **Раздел 1 Аналитическая геометрия и линейная и векторная алгебра**

Тема1. Матрицы, алгебраические операции над ними. Определитель матрицы. Обратная матрица .

Тема2. Правило Крамера. Метод Гаусса.

Тема3. Скалярное, векторное, смешанное произведения .

Тема4. Плоскость в пространстве . Прямая в пространстве .

Тема5. Прямая на плоскости .

Тема6. Кривые второго порядка(эллипс, гипербола, парабола).



Тема5. Прямая на плоскости .

Тема6. Кривые второго порядка(эллипс, гипербола, парабола).

## Раздел 2

### Введение в анализ

Тема7. Предел последовательности. Свойства. Число  $\varepsilon$ . Предел функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Тема8. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых.

Тема9. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва (примеры).

## Раздел 3

### Дифференциальное исчисление функции одной

переменной

Тема10. Приращение функции, производная. Свойства производных. Производные сложной и обратной функции . Таблица производных.

Тема11. Производная: функции заданной параметрически; неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.

Тема12. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Тема13. Решение задач на основные теоремы дифференцированного исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталья (сравнение логарифмов, степеней, экспонент).

Тема14. Исследование на возрастание и убывание, точки экстремума. Исследование на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.

Тема15. Асимптоты (вертикальная, наклонные); примеры нахождения асимптот. Построение графиков (общая схема); примеры.

## Раздел 4

### Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема16. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.

Тема17. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен.

Тема18. Интегрирование рациональных функций.

Тема19. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.

Тема20. Формула Ньютона- Лейбница . Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Тема21. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

Тема22. Несобственные интегралы.

## Раздел 5

### Функции многих переменных

Тема23. Элементы топологии в  $R^n$  Функции многих переменных. График и линии уровня. Предел и непрерывность функции в точке.

Тема24. Частные производные. Дифференциалы первого порядка.

Тема25. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Тема26. Производная по направлению. Градиент.

Тема27. Экстремум функций многих переменных.



## СЕМЕСТР 2

### Раздел 6 Дифференциальные уравнения (обыкновенные)

- Тема1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.  
Тема2. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.  
Тема3. Уравнения в полных дифференциалах.  
Тема4. Неполные уравнения высших порядков. Случай понижения порядка.  
Тема5. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (ЛОДУ).  
Тема6. Общее решение для линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.  
Тема7. Общее решение для линейного уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.  
Тема8. Метод вариаций произвольных постоянных.  
Тема9. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения. Алгебраический метод.

### Раздел 7 Интегрирование на плоскости и в пространстве

- Тема10. Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.  
Тема11. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.  
Тема12. Геометрические и физические приложения двойного интеграла.  
Тема13. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.  
Тема14. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.  
Тема15. Криволинейные интегралы I рода. Вычисление криволинейного интеграла I рода.  
Тема16. Криволинейный интеграл II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода.  
Тема17. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.  
Тема18. Геометрические и физические приложения криволинейных интегралов.

### Раздел 8 Элементы теории поля

- Тема19. Скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля.  
Тема20. Дивергенция и ротор векторного поля. Циркуляция векторного поля. Оператор Гамильтона.  
Тема21. Потенциальные и соленоидальные поля.

### Раздел 9 Ряды

- Тема22. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости числового ряда. Ряды с положительными членами; признаки сравнения. Тема  
23. Признак Даламбера; радикальный признак Коши.  
Интегральный признак Коши.  
Тема24. Знакопередающие ряды; признак Лейбница.  
Тема25. Функциональные ряды. Степенные ряды; основные понятия.  
Тема26. Ряды Тейлора.

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

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «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).

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

### Текущий контроль успеваемости Рейтинг-контроль №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  $ABCD$ :  $A(1; 1; 1), B(2; 1; 1), C(2; 2; 1), D(1; 1; 2)$ . 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  $A, B, C$ . 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 три точки

### Рейтинг-контроль №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

### Рейтинг-контроль №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

### **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

### **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

### **Рейтинг-контролю №3 (2 семестр)**

Контрольная работа №3

«Ряды»

- α. Исследовать сходимость ряда, пользуясь признаком Даламбера
- β. Исследовать сходимость ряда, пользуясь интегральным признаком Коши
- χ. Определить, является ли ряд абсолютно сходящимся, условно сходящимся или расходящимся
- δ. Найти область сходимости степенного ряда
- ε. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням  $x$ . Указать область сходимости ряда.

**Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины 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  $\Pi$ .  
Найти расстояние между плоскостями  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .
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 Лопиталья
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

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. <u>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. ISBN97857325098611</u>	2011		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/">http://www.studentlibrary.ru/book/</a>
1. Курс алгебры. [Электронный ресурс] / Винберг Э.Б. - Новое издание, перераб. и доп. - М.: МЦНМО, 2011 ISBN9785940576853	2011		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940576853.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940576853.html</a>
2. <u>Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Дубровский, С.И. Кадченко - М. : ФЛИНТА, 2015. ISBN9785976521971</u>	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521971.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521971.html</a>
Дополнительная литература			
1. Численные методы [Электронный ресурс]	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/">http://www.studentlibrary.ru/book/</a>



: учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015 ISBN9785976523036.			ISBN9785976523036.html
2. <u>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.</u> ISBN97857325098611	2011		http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN97857325098611.html

## 7.2. Периодические издания

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

## 7.3. Интернет-ресурсы

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

## 8. 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 составил главный научный сотрудник ВлГУ Данченко В.И. Данчи  
(ФИО, подпись)

Рецензент: зам. директора по развитию ООО «Баланс»  
Кожин А.В.  
(ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП  
Протокол № 1 от 31.08.2020 года  
Заведующий кафедрой Бурков В.Д. Бурков  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 12.03.05 Лазерная техника и лазерные  
технологии  
Протокол № 1 от 31.08.20 года  
Председатель комиссии Бурков  
(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 \_\_\_\_\_