

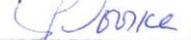
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий и экономики управления

Кафедра «Физика и высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информацион-  
ных технологий и экономики и  
управления

 И.А. Рыбка  
« 01 » декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика»**

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составители рабочей программы:

Доцент каф. ФВМ



А.А. Чермошенцева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Физика и высшая математика»  
Протокол № 6 от «29» ноября 2021 года.

Заведующий кафедрой «Физика и высшая математика»:

«29» 11 2021 г.



А.И. Задорожный

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика» является формирование у будущих специалистов знаний и умения применять изучаемые методы при анализе и управлении современными сложными системами, освоение методов математической статистики для конкретных инженерных задач. Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> опк-1 <b>Знать:</b> Как применять общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> – основные факты, понятия, определения и теоремы современной математической науки и их возможности для решения инженерных задач, алгоритмы решения типовых задач.	З(ОПК-1)1
			<b>Уметь:</b> – применять теоретические знания для решения задач, применять алгоритмы, выполнять основные математические расчеты,	У(ОПК-1)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			составлять и решать простейшие математические модели, адаптировать решения для вычислительной техники.	
			<b>Владеть:</b> – методами решения математических задач и методами построения моделей.	В(ОПК-1)1

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Математика» является дисциплиной обязательной части основной образовательной программы.

#### 4 Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1 «Производная и ее свойства Геометрический и физический смысл производной»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Тема 2 «Дифференциал и его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Основные теоремы о дифференцируемых функциях»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 4 «Производные второго и более высоких порядков»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Формулы Мак-Лорена и Тейлора»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Применение производной к исследованию функций и построение графиков. Выпуклость функции. Графики основных элементарных функций»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Комплексные числа и действия над ними»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Тема 8 «Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 9 «Интегрирование рациональных дробей»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 10 «Интегрирование тригонометрических выражений»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 11 «Интегрирование иррациональных выражений»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 12 «Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 13 «Применение определенных интегралов»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 14 «Несобственные интегралы первого рода»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 15 «Несобственные интегралы второго рода»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 16 «Понятие функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 17 «Исследование на экстремум функции нескольких переменных. Матрица Гесса»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Тема 18 «Двойные интегралы. Применение двойных интегралов»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 19 «Тройные интегралы. Применение тройных интегралов»	8	4	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 20 «Криволинейные интегралы первого и второго родов. Формула Грина»	8	4	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 21 «Поверхностные интегралы первого и второго родов. Формула Стокса»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 22 «Формула Остроградского- Гаусса»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 23 «Производная по направлению. Градиент»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 24 «Поток поля. Дивергенция.	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 25 «Циркуляция поля. Ротор»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Тема 26 «Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 27 «Числовые ряды. Сходимость числовых рядов»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 28 «Признаки Даламбера, Коши, Коши Мак-Лорена»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 29 «Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 30 «Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 31 «Степенные ряды. Теорема Абеля»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Тема 32 «Ряды Мак-Лорена и Тейлора»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 33 «Понятие о рядах Фурье. Скалярное произведение двух функций»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 34 «Система ортогональных функций»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 35 «Обобщенный ряд Фурье»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 36 «Разложение функций на отрезке $[-\pi; \pi]$ »	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 37 «Разложение функций на произвольном отрезке»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 38 «Интеграл Фурье. Преобразование Фурье»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Тема 40 «Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 41 «Линейные дифференциальные уравнения первого порядка»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 42 «Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения приводимые к однородным»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 44 «Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 45 «Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Тема 46 «Дифференциальные уравнения допускающие понижение порядка»	10	6	3	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 47 «Функции комплексного переменного»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 48 «Интегрирование функции комплексного переменного»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 49 «Степенной ряд. Ряд Лорана»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 50 «Преобразование Лапласа»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 51 «Свойства преобразования Лапласа»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 52 «Свертка»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 53 «Применение операционного исчисления»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Экзамен								72
Всего	576	278	139	139		226		72

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. "Производная и ее свойства Геометрический и физический смысл производной."

###### *Лекция*

Функциональная зависимость. Точечные множества в  $N$  – мерном пространстве. Определение производной. основные свойства производной. Производная как тангенс угла наклона касательной в точке вычисления производной. Скорость, ускорение. Вычисление производных стандартных функций используя определение производной и свойства производных.

*Основные понятия темы:* функциональная зависимость, точечные множества, скорость, ускорение.

###### *Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].



## **Тема 2. "Дифференциал и его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям."**

*Лекция*

Определение дифференциала, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

*Основные понятия темы:* дифференциал.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 3. "Основные теоремы о дифференцируемых функциях."**

*Лекция*

Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Теорема Ферма. Теорема Роля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья.

*Основные понятия темы:* теорема Ферма, теорема Роля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталья

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 4. "Производные второго и более высоких порядков."**

*Лекция*

Производная от производной. Производные функции заданной параметрически. Производная от функции, заданной неявно.

*Основные понятия темы:* производная от производной, неявно заданная функция.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 5. "Формулы Мак-Лорена и Тейлора."**

*Лекция*

Формулы Мак-Лорена и Тейлора для многочленов. Формулы Мак-Лорена и Тейлора для функций. Погрешность. Остаточный член.

*Основные понятия темы:* формула Мак-Лорена, формула Тейлора, погрешность, остаточный член.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 6. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков. Выпуклость функции. Графики основных элементарных функций."**

*Лекция*

Исследование функций. Промежутки монотонности. Точки перегиба. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума. Асимптоты. Выпуклость функции. Графики квадратичной, степенной, показательной, логарифмической функций. Графики периодических функций, тригонометрических и гиперболических функций.

*Основные понятия темы:* промежутки монотонности, точки перегиба, экстремумы, асимптоты.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

*Контрольная работа по модулю.*

**Тема 7. "Комплексные числа и действия над ними."**

*Лекция*

Комплексные числа. Формы комплексных чисел, действия над ними. Формула Мульера. Формула Эйлера.

*Основные понятия темы:* комплексное число, формула Мульера, формула Эйлера.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 8. "Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства."**

*Лекция*

Первообразная. Теорема о первообразных. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Таблица интегралов. Вычисление интегралов стандартных функций исходя из определения неопределенного интеграла. Формула интегрирования по частям.

*Основные понятия темы:* первообразная, неопределенный интеграл, интегрирование.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 9. "Интегрирование рациональных дробей."**

*Лекция*

Теоремы о разложении правильных рациональных дробей. Интегрирование простейших дробей.

*Основные понятия темы:* теоремы о разложении правильных рациональных дробей, интегрирование простейших дробей.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 10. "Интегрирование тригонометрических выражений. "**

*Лекция*

Замены для интегрирования тригонометрических выражений. универсальная тригонометрическая подстановка.

*Основные понятия темы:* замены для интегрирования тригонометрических выражений, универсальная тригонометрическая подстановка.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 11. "Интегрирование иррациональных выражений "**

*Лекция*

Тригонометрические подстановки. Подстановки Эйлера. Подстановки Чебышева. Определение определенного интеграла. Интегральные суммы. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

*Основные понятия темы:* тригонометрическая подстановка, подстановка Эйлера, подстановка Чебышева, интегральная сумма, формула Ньютона-Лейбница.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: Интерактивное занятие решение типовых задач с помощью ППП.*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 12. "Применение определенных интегралов."**

### *Лекция*

Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление длины дуги. Вычисление площади поверхности фигуры вращения. Вычисление объема фигуры вращения. Вычисление статических моментов и моментов инерции. Вычисление работы и давления. Нахождение координат центра тяжести.

*Основные понятия темы:* длина дуги, момент инерции, давление, работа, координаты центра тяжести.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* Интерактивное занятие решение типовых задач с помощью ППП.

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 13. "Несобственные интегралы первого рода."**

### *Лекция*

Несобственные интегралы первого рода. Сходимость несобственных интегралов первого рода. Несобственные интегралы второго рода. Сходимость несобственных интегралов второго рода.

*Основные понятия темы:* несобственные интегралы первого рода, сходимость несобственных интегралов первого рода, несобственные интегралы второго рода, сходимость несобственных интегралов второго рода.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 14. "Понятие функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. "**

### *Лекция*

Функции нескольких переменных. Пределы функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Частные производные. Теорема о смешанных производных. Дифференциал функции нескольких переменных.

*Основные понятия темы:* функции нескольких переменных, пределы функции нескольких переменных, непрерывность функции нескольких переменных.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 15. "Исследование на экстремум функции нескольких переменных. Матрица Гесса."**

*Лекция*

Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Седловая точка. Матрица Гесса.

*Основные понятия темы:* условия экстремума, седловая точка, матрица Гесса.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 16. "Двойные интегралы. Применение двойных интегралов."**

*Лекция*

Построение интегральной суммы по плоской области. Двойные интегралы и их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Замена переменных в двойных интегралах. Якобиан. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности. Нахождение массы, координат центра тяжести и момента инерции плоской фигуры.

*Основные понятия темы:* построение интегральной суммы, двойные интегралы, Якобиан.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 17. "Тройные интегралы. Применение тройных интегралов. "**

*Лекция*

Построение интегральной суммы по пространственной области. Тройные интегралы и их свойства. Геометрический смысл тройного интеграла. Замена переменных в тройных интегралах. Якобиан. Вычисление объема тела. Нахождение массы тела. Нахождение координат центра тяжести тела. Нахождение момента инерции тела.

*Основные понятия темы:* интегральная сума, тройные интегралы.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 18. "Криволинейные интегралы первого и второго родов. Формула Грина. Рассматриваемые вопросы."**

### *Лекция*

Поверхностные интегралы первого рода. Свойства поверхностных интегралов первого рода. Криволинейные интегралы первого и второго родов. Поверхностные интегралы второго рода. Свойства поверхностных интегралов второго рода. Формула Стокса. Формула Грина.

*Основные понятия темы:* поверхностные интегралы, криволинейные интегралы, формула Стокса, формула Грина.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 19. "Формула Остроградского- Гаусса."**

### *Лекция*

Связь поверхностных интегралов второго рода по замкнутой поверхности с тройным интегралом по области ограниченной поверхностью. Формула Остроградского-Гаусса. Приложение формулы Остроградского-Гаусса к исследованию поверхностных интегралов.

*Основные понятия темы:* формула Остроградского-Гаусса.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 20. "Производная по направлению. Градиент."**

### *Лекция*

Понятия скалярного и векторного полей. Производная по направлению. Скорость изменения функции. Градиент как вектор, характеризующий по величине и направлению наибольшую скорость возрастания функции.

*Основные понятия темы:* поля, производная по направлению.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 21. "Поток поля. Дивергенция."**

### *Лекция*

Поток вектора через поверхность. Задача ламинарного движения жидкости через поверхность. Задача о потоке тепла. Определение дивергенции. Формула Остроградского-Гаусса в терминах потока поля и дивергенции.

*Основные понятия темы:* поток вектора через поверхность, формула Остроградского-Гаусса, дивергенция.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 22 "Циркуляция поля. Ротор. "**

*Лекция*

Задача о работе векторного поля по перемещению точки по кривой. Циркуляция поля. Определение ротора. Формула Стокса в терминах циркуляции поля и ротора.

*Основные понятия темы:* циркуляция поля, ротор, формула Стокса.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 23. "Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа."**

*Лекция*

Оператор Гамильтона и его свойства. Оператор Лапласа и его свойства.

*Основные понятия темы:* оператор Гамильтона, оператор Лапласа.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 24. "Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. "**

*Лекция*

Основные понятия числовых рядов. Сумма ряда. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости числовых рядов. Теоремы сравнения.

*Основные понятия темы:* ряды, теоремы сравнения.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 25. "Признаки Даламбера, Коши, Коши Мак-Лорена."**

*Лекция*

Признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости Коши Мак-Лорена.

*Основные понятия темы:* признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости Коши Мак-Лорена

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 26. "Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница."**

*Лекция*

Знакопеременные ряды. Типы сходимости знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница.

*Основные понятия темы:* знакопеременные ряды, признак сходимости Лейбница.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 27. "Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда"**

*Лекция*

Основные понятия функциональных рядов. Сумма функционального ряда Область сходимости функционального ряда. Типы сходимости функциональных рядов.

*Основные понятия темы:* функциональные ряды, область сходимости функционального ряда.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 28. "Степенные ряды. Теорема Абеля. "**

*Лекция*

Степенные ряды. Теорема Абеля об области сходимости степенных рядов.



*Основные понятия темы:* степенные ряды, теорема Абеля.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 29. "Ряды Мак-Лорена и Тейлора."**

*Лекция*

Ряды Мак-Лорена и Тейлора. Разложение стандартных функций в ряд Мак-Лорена

*Основные понятия темы:* ряды Мак-Лорена и Тейлора.

*Практическое занятие*

*Форма занятия* Интерактивное занятие решение типовых задач с помощью ППП.

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 30. "Понятие о рядах Фурье. Скалярное произведение двух функций."**

*Лекция*

Периодические функции. Гармонический анализ. Понятие о рядах Фурье. Скалярное произведение двух функций. Свойства скалярного произведения двух функций.

*Основные понятия темы:* периодические функции, гармонический анализ, ряд Фурье.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 31. "Система ортогональных функций."**

*Лекция*

Ортогональность двух функций. Система ортогональных функций. Норма функции. Ортонормированная система функций.

*Основные понятия темы:* ортогональность двух функций, норма функции.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 32. "Обобщенный ряд Фурье. "**

*Лекция*

Разложение функции в ряд по системе ортогональных функций. Коэффициенты Фурье и их вычисление. Интеграл Дирихле. Обобщенный ряд Фурье. Признаки сходимости рядов Фурье.

*Основные понятия темы:* коэффициенты Фурье. Интеграл Дирихле, обобщенный ряд Фурье.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 33. "Разложение функций на отрезке $[-\pi; \pi]$ "**

*Лекция*

Ортогональность функций  $\sin nx$  и  $\cos nx$ . Разложение функции в ряд по системе ортогональных функций  $\sin nx$  и  $\cos nx$  на отрезке  $[-\pi; \pi]$ . Разложение четных и нечетных функций.

*Основные понятия темы:* ортогональность функций, разложение четных и нечетных функций.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания*

Решение задач из [2].

### **Тема 34. "Разложение функций на произвольном отрезке."**

*Лекция*

Ортогональность функций  $\sin \frac{n\pi x}{l}$  и  $\cos \frac{n\pi x}{l}$ . Разложение функции в ряд по системе ортогональных функций  $\sin \frac{n\pi x}{l}$  и  $\cos \frac{n\pi x}{l}$  на отрезке  $[-l; l]$ . Комплексная форма рядов Фурье.

*Основные понятия темы:* ортогональность функций  $\sin \frac{n\pi x}{l}$  и  $\cos \frac{n\pi x}{l}$ , комплексная форма рядов Фурье.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: миконференция*

*Примерные темы докладов:*

*Интеграл Фурье.*

*Преобразование Фурье.*

*Свойства преобразования Фурье.*

*Применение интеграла Фурье.*

### **Тема 35. "Интеграл Фурье. Преобразование Фурье."**

*Лекция*

Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье. Достаточные признаки сходимости Дини, Дирихле-Жордана. Различные виды формулы Фурье.

*Основные понятия темы:* интеграл Фурье, достаточные признаки сходимости Дини, Дирихле-Жордана.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 36. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными"**

*Лекция*

Основные понятия дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Линии уровня. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

*Основные понятия темы:* дифференциальные уравнения, решение дифференциального уравнения, линии уровня.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 36. "Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. "**

*Лекция*

Однородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, приводимые к линейным первого порядка.

*Основные понятия темы:* однородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка, неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения, приводимые к линейным первого порядка.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 37. "Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным. "**

*Лекция*

Замена для решения однородных дифференциальных уравнений. Приведение дифференциальных уравнений к однородным.

*Основные понятия темы:* замена для решения однородных дифференциальных уравнений.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 38. "Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные. Рассматриваемые вопросы:"**

*Лекция*

Решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-го порядка. Характеристическое уравнение. Случай простых действительных корней характеристического уравнения. Случай кратных действительных корней характеристического уравнения.

*Основные понятия темы:* решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-го порядка, характеристическое уравнение, случай простых действительных корней характеристического уравнения, случай кратных действительных корней характеристического уравнения.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 39. "Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка неоднородные."**

*Лекция*

Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-го порядка, нахождение частного решения неоднородного уравнения по виду правой части. Метод вариации произвольной постоянной. Определитель Вронского.

*Основные понятия темы:* решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 41. "Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Решение систем дифференциальных уравнений."**

*Лекция*

Типы уравнений, допускающих понижение порядка. Замены для решения дифференциальных уравнений допускающие понижение порядка. Решение систем дифференциальных уравнений.

*Основные понятия темы:* уравнения, допускающие понижение порядка.

*Практическое занятие*

*Форма занятия* Интерактивное занятие решение типовых задач с помощью ППП.

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 42. "Функции комплексного переменного"**

*Лекция*

Функции комплексного переменного. Гармонические функции Условия Коши-Римана. Производная функции комплексного переменного.

*Основные понятия темы:* функции комплексного переменного, гармонические функции, условия Коши-Римана, производная функции комплексного переменного.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 43. "Интегрирование функции комплексного переменного."**

*Лекция*

Интегрирование функции комплексного переменного. Вычисление интегралов. Теорема и формула Коши. Интеграл типа Коши. Интегральные формулы Коши.

*Основные понятия темы:* формула Коши, интеграл типа Коши, интегральные формулы Коши.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 44. "Степенной ряд. Ряд Лорана."**

*Лекция*

Степенной ряд. Ряды Мак-Лорена и Тейлора для комплексных переменных. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Вычеты. Особые точки на бесконечности. Теоремы о вычетах.

*Основные понятия темы:* степенной ряд, ряды Мак-Лорена и Тейлора, ряд Лорана, изолированные особые точки, вычеты.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

#### **Тема 45. " Преобразование Лапласа."**

*Лекция*

Оригинал. Изображение. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Теорема подобия. Теоремы смещения. Теорема затухания.

*Основные понятия темы:* оригинал, изображение, преобразование Лапласа, теорема подобия, теоремы смещения, теорема затухания.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

#### **Тема 46. "Свойства преобразования Лапласа."**

*Лекция*

Теорема дифференцирования для оригинала. Теорема дифференцирования для изображения. Теорема интегрирования для оригинала. Теорема интегрирования для изображения.

*Основные понятия темы:* теорема дифференцирования для оригинала, теорема дифференцирования для изображения, теорема интегрирования для оригинала, теорема интегрирования для изображения.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

#### **Тема 47. " Свертка."**

*Лекция*

Таблица преобразования Лапласа. Свертка. Теорема о свертке. Теорема существования оригинала. Теоремы разложения. Теорема Эфроса.

*Основные понятия темы:* таблица преобразования Лапласа, свертка, теоремы разложения, теорема Эфрома.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **СРС**

Изучение учебной литературы [1], [2]

Решение задач по темам

Подготовка к модульному контролю

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стадии, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образования; перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **6.2 Перечень вопросов к промежуточной аттестации.**

*Второй семестр (экзамен)*

1. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Основные правила вычисления производной.
2. Дифференциал функции, его геометрический смысл и св-ва.
3. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
4. Основные теоремы о дифференцируемых функциях - Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
5. Формула Тейлора
6. Экстремум функции одного переменного. Необходимые и достаточные условия экстремума.
7. Частные производные функции нескольких переменных.
8. Экстремум функции нескольких Переменных.
9. Необходимые и достаточные условия. Матрица Гессе.
10. Формула Тейлора для функций нескольких переменных.
11. Экстремум функции при наличии ограничений.
12. Множители и функция Лагранжа.
13. Метод штрафных функций
14. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.
15. Замена переменных и метод интегрирования по частям.
16. Интегрирование рациональных дробей
17. Интегрирование простейших дробей первого типа
18. Интегрирование простейших дробей второго типа
19. Интегрирование простейших дробей третьего типа
20. Интегрирование простейших дробей четвертого типа
21. Интегрирование тригонометрических выражений
22. Интегрирование тригонометрических выражений Универсальная тригонометрическая подстановка.
23. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.
24. Интегрирование иррациональных выражений. Подстановки Эйлера.
25. Интеграл от биномиального дифференциала. Подстановки Чебышева.
26. Определенный интеграл и его основные свойства.
27. Формула Ньютона-Лейбница.
28. Замена переменных и метод интегрирования по частям.
29. Приложения определенного интеграла
30. Понятие несобственного интеграла.
31. Кратные интегралы
32. Применение кратных интегралов.
33. Производная по направлению.
34. Градиент функции.
35. Формула Грина.
36. Поверхностные интегралы первого и второго типов
37. Формула Стокса.
38. Формула Остроградского- Гаусса.
39. Производная по направлению.
40. Поток поля.
41. Дивергенция.
42. Циркуляция поля.
43. Ротор.



44. Оператор Гамильтона.
45. Оператор Лапласа.
46. Потенциальное поле. Соленоидальное поле.

*Третий семестр (экзамен)*

1. Основные понятия числовых рядов.
  2. Необходимый признак сходимости рядов.
  3. Теоремы сравнения
  4. Достаточные признаки Даламбера, Коши.
  5. Интегральный признак Коши-Маклорена.
  6. Основные понятия функциональных рядов.
  7. Типы сходимостей функциональных рядов.
  8. Степенные ряды. Основные теоремы о степенных рядах.
  9. Понятие о рядах Фурье.
  10. Коэффициенты Фурье и их вычисление.
  11. Интеграл Фурье.
  12. Понятие о спектре функции.
  13. Разложение функций на произвольном отрезке.
  14. Общая теория рядов Фурье.
  15. Прикладной гармонический анализ.
  16. Понятие о дифференциальном уравнении. Общее и частное решения.
  17. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
  18. Однородные дифференциальные уравнения
  19. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным.
  20. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
  21. Дифференциальные уравнения, приводимые к линейным первого порядка.
  22. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами однородные.
  23. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами неоднородные.
  24. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
  25. Системы дифференциальных уравнений.
  26. Комплексные числа. Геометрическая иллюстрация.
  27. Формы комплексных чисел.
  28. Действия над комплексными числами.
  29. Понятие функции комплексного переменного.
  30. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного.
- Условия Коши-Римана.
31. Интегрирование функции комплексного переменного.
  32. Интегральная теорема Коши.
  33. Интеграл типа Коши.
  34. Вычисление производных функции комплексного переменного. Высшие производные.
  35. Представление аналитических функций рядами.
  36. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.
  37. Классификация особых точек.
  38. Вычеты. Теоремы о вычетах.
  39. Преобразование Лапласа.
  40. Свойства преобразования Лапласа.

41. Теорема подобия.
42. Теоремы смещения.
43. Теорема затухания.
44. Теорема дифференцирования для оригинала.
45. Теорема дифференцирования для изображения.
46. Теорема интегрирования для оригинала.
47. Теорема интегрирования для изображения.
48. Свертка. Теорема о свертке.
49. Теорема существования оригинала.
50. Теоремы разложения.
51. Таблица преобразования Лапласа.
52. Теорема Эфроса.
53. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.
54. Отклики на специальные виды возмущения.
55. Анализ электрических цепей. Дискретное преобразование Лапласа.
56. Свойства дискретного преобразования Лапласа.

## **7 Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления в 2-х томах: Учебник для вузов - М: Интеграл-Пресс, 2003 г., 544

### **7.2 Дополнительная литература**

2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. - Санкт-Петербург.: Лань, 2008. - 239с.

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен и дифференцированный зачет).

Лекции посвящаются рассмотрению основным понятиям, наиболее важных теоретических вопросов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Во время практических занятий решаются задачи по рассматриваемым в курсе лекций темам, применяются основные понятия, теоремы, свойства. Студент должен научиться решать базовые задачи по каждой теме, а также применять полученные навыки для решения реальных прикладных задач

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, например,

лекция-визуализация, предполагающая подачу материала с использованием технических средств обучения с краткими комментариями демонстрируемых материалов (презентаций).

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### ***9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством Интернет, используя социальные сети, специализированные программы (например, zoom), а также электронной почты;
- использование электронной информационно-образовательной среды.

### ***9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное ПО:

1. пакет Microsoft Office, в который входит:
  - a. текстовый редактор Microsoft Word;
  - b. электронные таблицы Microsoft Excel;
  - c. презентационный редактор Microsoft Power Point
2. Интернет-браузеры
3. Мессенджеры, в том числе приложения для использования электронной почты

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

На кафедре имеется 4 аудитории для проведения лекционных и практических занятий.