

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 технологического  
факультета  
Л.М. Хорошман  
« 1 » 12 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика»**

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Технология рыбы и рыбных продуктов»

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составители рабочей программы:

Ст. преподаватель кафедры. ФВМ



Н.И. Недвигина

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 дисциплины является формирование у будущих специалистов знаний, навыков и умения применять математический аппарат и математические методы при анализе и обработке экспериментальных данных, освоение методов математического моделирования и анализа информационно-технических систем.

Основная задача курса «Математика» заключается в развитии у студентов современных форм математического мышления и умения ставить, исследовать и решать сложные математические задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач 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-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> опк-2 <b>Знать:</b> Знает основные законы естественных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> – основные методы современной математической науки и их возможности для решения сложных экспериментальных и исследовательских задач	З(ОПК-2)1
			<b>Владеть:</b> – основными фактами и определениями изучаемых разделов математики, алгоритмами решения типовых математических задач.	В(ОПК-2)1
			<b>Уметь:</b> – выполнять основные математические расчеты, составлять и решать адекватные математические модели реальных технических процессов, адаптировать решения для вычислительной техники.	У(ОПК-2)1

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной дисциплиной, ее изучение основано на курсе математики средней школы.

Теоретические знания и практические навыки, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Математика», являются базовыми при изучении следующих дисциплин ФГОС ВО в части: «Физика», «Биохимия», «Органическая химия».

#### 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. " Введение. Роль математики в науке и технике. Определители и их основные свойства. Вычисление определителей. "	5	3	1	2		2	Опрос, решение задач	
Тема 2. "Матрицы"	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 3. "Системы линейных уравнений."	11	7	3	4		4	Опрос, решение задач	
Тема 4. "Системы линейных уравнений с неквадратной матрицей. Системы линейных однородных уравнений."	11	7	3	4		4	Опрос, решение задач	
Тема 5. "Прямая на плоскости."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 6. " Плоскости и прямые в пространстве."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 7. "Кривые второго порядка. "	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 8. "Пределы."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 9. "Непрерывные функции. "	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 10. "Производная и ее свойства. Геометрический и физический смысл производной."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 11. "Дифференциал и его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 12. "Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 13. "Производные второго и более высоких порядков. Формулы Маклорена и Тейлора."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 14. "Графики основных элементарных функций."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 15. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 16. "Интегрирование тригонометрических иррациональных выражений."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 17. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Применение определенных интегралов."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 18. "Кратные интегралы и их приложения."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 19. "Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Признаки Даламбера, Коши, Коши Маклорена."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 20. "Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости функционального ряда. Теорема Абеля."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 21. "Разложение функции в ряд."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 22. "Приложения рядов."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 23. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения приводимые к однородным."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 24. "Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 25. "Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Решение систем дифференциальных уравнений."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 26. "Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка неоднородные."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 27. "Схема последовательных испытаний Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 28. "Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 29. "Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Эмпирическая функция распределения случайной величины. Точечные и интервальные оценки числовых характеристик случайной величины."	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Экзамен								72
Итого	432	221	109	112		139		72

#### 4.2 Тематический план дисциплины для заочной формы обучения

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. " Введение. Роль математики в науке и технике. Определители и их основные свойства. Вычисление определителей. "	14	1	1			13	Опрос, решение задач	
Тема 2. "Матрицы"	14	1	1			13	Опрос, решение задач	
Тема 3. "Системы линейных уравнений."	14	1	1			13	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4. "Системы линейных уравнений с неквадратной матрицей. Системы линейных однородных уравнений."	14	1	1			13	Опрос, решение задач	
Тема 5. "Прямая на плоскости."	14	1	1			13	Опрос, решение задач	
Тема 6. "Плоскости и прямые в пространстве."	14	1	1			13	Опрос, решение задач	
Тема 7. "Кривые второго порядка."	14	1	1			13	Опрос, решение задач	
Тема 8. "Пределы."	14	1	1			13	Опрос, решение задач	
Тема 9. "Непрерывные функции."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 10. "Производная и ее свойства. Геометрический и физический смысл производной."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 11. "Дифференциал и его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 12. "Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 13. "Производные второго и более высоких порядков. Формулы Маклорена и Тейлора."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 14. "Графики основных элементарных функций."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 15. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 16. "Интегрирование тригонометрических иррациональных выражений."	15	2	1	1		13	Опрос, решение задач	
Тема 17. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Применение определенных интегралов."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 18. "Кратные интегралы и их приложения."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 19. "Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Признаки Даламбера, Коши, Коши Маклорена."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 20. "Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости функционального ряда. Теорема Абеля."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 21. "Разложение функции в ряд."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 22. "Приложения рядов."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 23. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения приводимые к однородным."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 24. "Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 25. "Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Решение систем дифференциальных уравнений."	14	1		1		13	Опрос, решение задач	
Тема 26. "Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка неоднородные."	15	1		1		14	Опрос, решение задач	
Тема 27. "Схема последовательных испытаний Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли."	16	2		2		14	Опрос, решение задач	
Тема 28. "Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин."	17	2		2		15	Опрос, решение задач	
Тема 29. "Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Эмпирическая функция распределения случайной величины. Точечные и интервальные оценки числовых характеристик случайной величины."	17	2		2		15	Опрос, решение задач	
Экзамен	9							9
Итого	432	40	16	24		383		9

### 4.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. " Введение. Роль математики в науке и технике. Определители и их основные свойства. Вычисление определителей. "**

### *Лекция*

Предмет, объект, цели и задачи дисциплины. Программа курса, ее реализация во времени. Требования к итоговой аттестации. Литература.

Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Методы вычисления определителей второго, третьего и более высоких порядков.

*Основные понятия темы:* определители.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 2. "Матрицы"**

### *Лекция*

Линейные операторы, матрицы и действия над ними: Сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование, умножение матриц, нахождение обратной матрицы. Ранг матрицы. Евклидово пространство. Квадратичные формы.

*Основные понятия темы:* матрицы, Евклидово пространство.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Рассматриваемые вопросы:*

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 3. "Системы линейных уравнений."**

### *Лекция*

Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений с квадратной матрицей. Методы Крамера, Гаусса, обратной матрицы.

*Основные понятия темы:* системы линейных уравнений.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2] *Контрольная работа по модулю.*

## **Тема 4. "Системы линейных уравнений с неквадратной матрицей. Системы линейных однородных уравнений."**

### *Лекция*

Системы линейных уравнений с неквадратной матрицей. Базисное решение системы. Частное решение системы. Системы совместные, и несовместные, системы определенные и неопределенные. Альтернатива Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.

Системы координат на плоскости и в пространстве: декартова, полярная, цилиндрическая. Сферическая. Переход от одной системы к другой. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Преобразование координат.

*Основные понятия темы:* системы координат, системы линейных уравнений с неквадратной матрицей.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]

### **Тема 5. "Прямая на плоскости."**

*Лекция*

Уравнение линии на плоскости. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Точка пересечения прямых. Угол между пересекающимися прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние между параллельными прямыми. Различные уравнения прямой.

*Основные понятия темы: уравнение линии, прямая.*

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]

### **Тема 6. " Плоскости и прямые в пространстве."**

*Лекция*

Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние между параллельными плоскостями. Линия пересечения плоскостей. Различные уравнения плоскостей. Прямая в пространстве.

*Основные понятия темы:*

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]

### **Тема 7. "Кривые второго порядка. "**

*Лекция*

Эллипс. Гипербола. Парабола. Канонический вид уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка. Классификация кривых второго порядка. Конические сечения. Эллипсоид вращения. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Параболоид.

Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Последовательности, способы задания последовательностей. Бесконечно малые величины и их свойства, сравнение бесконечно малых величин, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами. Свойства числовых множеств и последовательностей.

*Основные понятия темы: эллипс, гипербола, парабола, параболоид, кривые второго порядка.*

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]

### **Тема 8. "Пределы."**

*Лекция*

Пределы последовательностей и функций, их свойства. Первый и второй замечательные пределы

*Основные понятия темы:* пределы.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

### **Тема 9. "Непрерывные функции. "**

*Лекция*

Непрерывность функции в точке. Непрерывные функции и их свойства. Основные теоремы о непрерывных функциях.

*Основные понятия темы:* непрерывные функции.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2] *Контрольная работа по модулю.*

### **Тема 10. "Производная и ее свойства. Геометрический и физический смысл производной."**

*Лекция*

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Схема вычисления производной. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования.

*Основные понятия темы:* производная.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

*Практическое занятие 4.2. Нахождение производной. Производная функции, заданной неявно. Логарифмическая производная.*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

### **Тема 11. "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 12. "Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения."**

*Лекция*

Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья.

*Основные понятия темы:* теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталья.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

*Практическое занятие 4.5 Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья.*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 13. "Производные второго и более высоких порядков. Формулы Маклорена и Тейлора."**

*Лекция*

Производная от производной. Производные функции заданной параметрически. Формулы Маклорена и Тейлора для многочленов. Формулы Маклорена и Тейлора для функций. Погрешность. Остаточный член.

*Основные понятия темы:* производные высших порядков.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 14. "Графики основных элементарных функций."**

*Лекция*

Графики квадратичной, степенной, показательной, логарифмической функций. Графики периодических функций, тригонометрических и гиперболических функций.

*Основные понятия темы:* графики основных элементарных функций.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 15. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков. "**

### *Лекция*

Исследование функций. Промежутки монотонности. Точки перегиба. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума. Асимптоты. Выпуклость функции.

Понятие 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. Исследование на экстремум функции нескольких переменных.

Первообразная. Теорема о первообразных. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Вычисление интегралов стандартных функций исходя из определения неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Формула интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Теоремы о разложении правильных рациональных дробей. Интегрирование простейших дробей.

*Основные понятия темы:* монотонность, функция нескольких переменных, первообразная.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 16. "Интегрирование тригонометрических иррациональных выражений. "**

### *Лекция*

Замены для интегрирования тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Тригонометрические подстановки. Интегрирование простейших иррациональных функций.

*Основные понятия темы:* интегрирование тригонометрических иррациональных выражений.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 17. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Применение определенных интегралов."**

### *Лекция*

Определение определенного интеграла. Интегральные суммы. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы первого рода. Сходимость несобственных интегралов первого рода. Несобственные интегралы второго рода. Сходимость несобственных интегралов второго рода. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление длины дуги. Вычисление площади поверхности фигуры вращения. Вычисление объема фигуры вращения. Вычисление момента инерции. Вычисление работы и давления.

*Основные понятия темы:* определенный интеграл, несобственный интеграл.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

### **Тема 18. "Кратные интегралы и их приложения."**

*Лекция*

Двойные интегралы. Тройные интегралы. Замена переменных. Вычисление площадей плоских фигур, объема тела, площади поверхности.

*Основные понятия темы:* двойные интегралы, тройные интегралы.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]. *Контрольная работа по модулю.*

### **Тема 19. "Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Признаки Даламбера, Коши, Коши Маклорена."**

*Лекция*

Основные понятия числовых рядов. Сумма ряда. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости числовых рядов. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости Коши Маклорена.

*Основные понятия темы:* числовые ряды, признаки сходимости.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 20. "Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости функционального ряда. Теорема Абеля."**

*Лекция*

Знакопеременные ряды. Типы сходимости знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница. Основные понятия функциональных рядов. Сумма функционального ряда. Область сходимости функционального ряда, Типы сходимости функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля об области сходимости степенных рядов.

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

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 21. "Разложение функции в ряд."**

*Лекция*

Разложение функции в ряд. Ряд Тейлора, и Маклорена. Разложение стандартных функций в ряд Маклорена.

*Основные понятия темы:* ряд Тейлора, ряд Маклорена.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 22. "Приложения рядов."**

*Лекция*

Вычисление пределов, определенных интегралов. Приближенные вычисления значений функций.

*Основные понятия темы:* приложение рядов.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 23. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным."**

*Лекция*

Основные понятия дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Линии уровня. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Замена для решения однородных дифференциальных уравнений. Приведение дифференциальных уравнений к однородным.

*Основные понятия темы:* дифференциальные уравнения.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 24. "Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах."**

*Лекция*

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

*Основные понятия темы:* линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2]

## **Тема 25. "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:* дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]

**Тема 26. "Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка неоднородные."**

*Лекция*

Решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-го порядка. Характеристическое уравнение. Случай простых действительных корней характеристического уравнения. Случай кратных действительных корней характеристического уравнения. Случай простой пары комплексно сопряженных корней характеристического уравнения. Случай кратных пар комплексно сопряженных корней характеристического уравнения. 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:* линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные, линейные дифференциальные уравнения n-го порядка неоднородные.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]

**Тема 27. "Схема последовательных испытаний Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли."**

*Лекция*

Схема последовательных испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Закон больших чисел в формулировке теоремы Бернулли.

*Основные понятия темы:* испытания Бернулли, Формула Бернулли.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2]

**Тема 28. "Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения случайных величин."**

*Лекция*

Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности распределения случайной величины. Математическое ожидание и его свойства.

Дисперсия и ее свойства. Среднеквадратическое отклонение. Мода. Медиана. Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях. Равномерное распределение. Биномиальное распределение. Распределение Стьюдента. Нормальный закон распределения случайных величин. Параметры нормального закона распределения случайных величин. График плотности вероятности нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.

*Основные понятия темы:* случайные величины, распределение Стьюдента.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

**Тема 29. "Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Эмпирическая функция распределения случайной величины. Точечные и интервальные оценки числовых характеристик случайной величины."**

*Лекция*

Основные понятия математической статистики, генеральная совокупность и выборка. Способы построения выборки. Типы выборок. Полигон частот. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения случайной величины. Свойства эмпирической функции распределения. График эмпирической функции распределения. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Оценки параметров точечные и интервальные. Смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности при известном среднеквадратическом отклонении для нормального закона.

*Основные понятия темы:* статистика, полигон частот, гистограмма.

*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;

ны;

— 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.**

1. Определитель и их основные свойства, вычисление.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Системы линейных алгебраических уравнений и основные методы их решения:
  - a. метод Крамера;
  - b. метод обратной матрицы;
  - c. метод Гаусса.
4. Ранг матрицы. Нахождение ранга матриц.
5. Теорема Кронекера–капели. Решение произвольных систем линейных уравнений.
6. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
7. Системы координат.
8. Векторы на плоскости и в пространстве.
9. Основные векторные операции.
10. Векторы и координаты. Основные векторные операции.
11. Деление отрезка в данном отношении.
12. Уравнение прямой на плоскости:
  - a. общее уравнение прямой;
  - b. проходящей через две точки;
  - c. проходящей через заданную точку в данном направлении;
  - d. проходящей через данную точку и имеющей данную нормаль;
  - e. уравнение прямой в отрезках;
  - f. параметрическое уравнение прямой;

- g. проходящей через заданную точку с заданным угловым коэффициентом;
  - h. нормальное уравнение прямой.
13. Расстояние от точки до прямой, точка пересечения прямых, угол между пересекающимися прямыми, расстояние между параллельными прямыми.
  14. Деление отрезка в данном отношении.
  15. Уравнение плоскости в пространстве:
    - a. общее уравнение плоскости;
    - b. проходящей через три заданные точки;
    - c. проходящей через две заданные точки параллельно вектору;
    - d. проходящей через точку параллельно двум векторам;
    - e. проходящей через точку и имеющее заданную нормаль;
    - f. уравнение плоскости в отрезках;
    - g. нормальное уравнение плоскости.
  16. Расстояние от точки до плоскости, линия пересечения плоскостей, угол между плоскостями, расстояние между параллельными плоскостями.
  17. Кривые второго порядка:
    - a. эллипс;
    - b. гипербола;
    - c. парабола.
  18. Поверхности второго порядка.
1. Понятие функции. Основные свойства. Основные элементарные функции.
  2. Преобразование графиков. Применение функций в экономике.
  3. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства.
  4. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентность бесконечно малых.
  5. Предел числовой последовательности, свойства.
  6. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.
  7. Предел функции в точке, на бесконечности. Замечательные пределы.
  8. Односторонние пределы.
  9. Классификация точек разрыва. Разрывы 1-го и 2-го рода.
  10. Непрерывность.
  11. Задачи, приводящие к понятию производной.
  12. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
  13. Схема вычисления производной. Производные основных элементарных функций.
  14. Основные правила дифференцирования.
  15. Производная сложной функции, показательной функции, функции, заданной неявно и функции, заданной параметрически.
  16. Дифференциал функции, его геометрический смысл и свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
  17. Правило Лопиталя.
  18. Производные и дифференциал высших порядков.
  19. Формула Тейлора.
  20. Возрастание и убывание функций.
  21. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
  22. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
  23. Выпуклость и вогнутость функции. Перегиб.
  24. Асимптоты.
  25. Общая схема исследования функции.

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.
2. Замена переменных и метод интегрирования по частям.
3. Интегрирование простейших рациональных дробей.
4. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
5. Интегрирование тригонометрических функций.
6. Определенный интеграл и его основные свойства. Геометрический смысл.
7. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Замена переменных и метод интегрирования по частям.
9. Приложения определенного интеграла.
10. Понятие несобственного интеграла 1-го и 2-го рода.
11. Определенный интеграл в экономике.
12. Кратные интегралы и повторные интегралы. Применение.
13. Криволинейные интегралы. 1-го и 2-го рода.
14. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.
24. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
25. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
26. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные дифференциальные уравнения.
28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнение Бернулли.
30. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
31. Интегрирующий множитель.
32. Уравнения, допускающие понижение порядка.
33. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
34. Однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
35. Неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
36. Системы дифференциальных уравнений.
37. Случайные события и их виды. Вероятность.
38. Геометрическая вероятность.
39. Сложение и умножение вероятностей.
40. Полная вероятность. Формула Бейеса.
41. Повторение испытаний. Формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа.
42. Дискретные и непрерывные случайные величины.
43. Законы распределения случайных величин.
44. Числовые характеристики случайных величин.
45. Генеральная совокупность и выборка.
46. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия.
47. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность, доверительная вероятность.
48. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии и их свойства.
49. Функциональная зависимость и регрессия. Коэффициент корреляции
55. Основные понятия числовых рядов. Сходимость.
56. Признаки сходимости числовых рядов:
  - необходимый признак;
  - признак сравнения рядов;
    - признак Даламбера;
    - радикальный признак Коши;
    - интегральный признак Коши-Маклорена;
    - предельный признак;

57. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница.
58. Функциональные ряды. Степенные ряды.
59. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена

## **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. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

## **9. 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; пометить 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).

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

### **11.1. 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.

### **11.2. 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

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

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