


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

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Физика и высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета информационных  
технологий, экономики и  
управления  
 И.А.Рычка  
« 31 » января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика»**

Направление подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Государственное управление в области природопользования и охраны окружающей среды»

Петропавловск-Камчатский  
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для направления 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» 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» января 2024 года.

Заведующий кафедрой «Физика и высшая математика»:

«29» января 2024 г.



А.И. Задорожный

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование у будущих специалистов знаний и умения применять математический аппарат и математические методы при анализе и управлении современными экономическими процессами и системами, освоение методов математического моделирования и анализа экономических систем.

Основная задача курса «Математики» заключается в развитии у студентов современных форм математического мышления и умения ставить, исследовать и решать сложные задачи, возникающие в экономической практике.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-1</b> ук-1 <b>Знать:</b> Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	<b>Знать:</b> – основные факты, понятия, определения и теоремы современной математической науки и их возможности для решения инженерных задач, алгоритмы решения типовых задач.	З(УК-1)1
			<b>Уметь:</b> – применять теоретические знания для решения задач, применять алгоритмы, выполнять основные математические расчеты, составлять и решать простейшие математические модели, адаптировать решения для вычислительной техники.	У(УК-1)1
			<b>Владеть:</b> – методами решения математических задач и методами построения моделей.	В(УК-1)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: «Эконометрика», «Моделирование социально-экономических процессов».

### 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. "Определители."	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 2. "Матрицы."	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 3. "Системы линейных уравнений."	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 4. "Системы линейных уравнений с неквадратной матрицей. "	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 5. "Системы координат. Векторы и действия над ними."	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 6. "Прямая на плоскости."	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 7. "Плоскости и прямые в пространстве."	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 8. "Кривые второго порядка."	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 9. "Введение в математический анализ. Последовательности и пределы"	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 10. "Производная и ее свойства"	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 11. "Производная. Геометрический и физический смысл. Дифференциал"	6	4	2	2		2	Опрос, решение задач.	
Тема 12. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков."	7	4	2	2		3	Опрос, решение задач.	
Тема 13. "Понятие функции нескольких переменных. Производная, экстремум"	7	4	2	2		3	Опрос, решение задач.	
Тема 14. "Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов основные приемы".	7	4	2	2		3	Опрос, решение задач.	
Тема 15. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница."	7	4	2	2		3	Опрос, решение задач.	
Тема 16. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка."	7	4	2	2		3	Опрос, решение задач.	
Тема 17. "Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия."	7	4	2	2		3	Опрос, решение задач.	
Дифференцированный зачет								
Итого	108	68	34	34		40		

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. "Определители."

#### Лекция

Определители второго, третьего и n-го порядков. Свойства определителей. Способы вычисления.

*Основные понятия темы:* определители.

#### Практическое занятие

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 2. "Матрицы."**

*Лекция*

Матрицы и действия над ними: сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование, умножение матриц, нахождение обратной матрицы, ранг матрицы.

*Основные понятия темы:* матрицы.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 4. "Линейные операторы."**

*Лекция*

Линейные операторы. Собственные векторы линейных операторов. Евклидово пространство. Квадратичные формы.

*Основные понятия темы:* линейные операторы, квадратичные формы.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

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

*Лекция*

Системы линейных 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].

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

*Лекция*

Системы линейных уравнений с неквадратной матрицей. Базисное решение системы. Частное решение системы. Системы совместные, системы определенные. Теорема Кронекера-Капелли.

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

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 5. "Системы координат. Векторы и действия над ними."**

*Лекция*

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, произведение векторов.*

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 6. "Прямая на плоскости."**

*Лекция*

Уравнение прямой проходящей через заданную точку в направлении заданного вектора. Уравнение прямой проходящей через заданную точку перпендикулярно данному вектору. Уравнение прямой проходящей через две заданных точки. Общее уравнение прямой. Нормальное уравнение прямой. Параметрическое уравнение прямой.

*Основные понятия темы: уравнение прямой.*

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 7. "Плоскости и прямые в пространстве."**

*Лекция*

Различные уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

*Основные понятия темы: уравнений плоскости и прямой.*

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 8. "Кривые второго порядка."**

*Лекция*

Эллипс. Гипербола. Парабола. Канонический вид уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду уравнений второго порядка Классификация кривых второго порядка.

*Основные понятия темы:* эллипс, гипербола, парабола.

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 9. "Введение в математический анализ. Последовательности и пределы"**

*Лекция*

Роль математического анализа в науке и технике. Числовые множества. Комплексные числа, и действия над ними, различные формы. Понятие функции. Основные свойства. Основные элементарные функции. Преобразование графиков. Понятие окрестности точки. Последовательности, способы их задания. Бесконечно малые величины и их свойства, сравнение бесконечно малых величин, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами. Свойства числовых последовательностей. Пределы последовательностей и функций, их свойства. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Предел функции в точке, на бесконечности

*Основные понятия темы:* математический анализ, последовательности, пределы

*Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 10. "Производная и ее свойства"**

*Лекция*

Функциональная зависимость. Точечные множества в  $\mathbb{N}$  – 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 11. " Производная. Геометрический и физический смысл Дифференциал"**

*Лекция*



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

*Основные понятия темы:* дифференциал, геометрический смысл производной

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 12. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков."**

*Лекция*

Исследование функций. Промежутки монотонности. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума. Асимптоты. Точки перегиба. Выпуклость функции. Общая схема исследования функции. Пример исследования и построения графика функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Классические оптимизационные задачи.

*Основные понятия темы:* экстремумы, асимптоты, выпуклость, точка перегиба.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 13. "Понятие функции нескольких переменных, производная, экстремум."**

*Лекция*

Функции нескольких переменных. Пределы функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных.

*Основные понятия темы:* функции нескольких переменных.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

## **Тема 14. "Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов, основные приемы"**

*Лекция*

Первообразная. Теорема о первообразных. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Вычисление интегралов стандартных функций исходя из определения неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменного в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Теоремы о разложении правильных рациональных дробей. Интегрирование простейших дробей.

*Основные понятия темы:* первообразная, неопределенный интеграл.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 15. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница."**

*Лекция*

Определение определенного интеграла. Интегральные суммы. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. 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.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 16. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка."**

*Лекция*

Основные понятия дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Теорема о существовании единственности решения. Линии уровня. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Однородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, приводимые к линейным первого порядка.

*Основные понятия темы:* дифференциальное уравнение, уравнение Бернулли.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2].

### **Тема 17. "Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия."**

*Лекция*

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка в результате повторного интегрирования, не содержащих производных до  $k$ -го порядка, не содержащих  $x$  в

явном виде.

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

#### *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.**

### *Первый семестр (экзамен)*

1. Определитель и их основные свойства, вычисление.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Системы линейных алгебраических уравнений и основные методы их решения:
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. Понятие  $n$ -мерного вектора. Векторное пространство. Размерность и базис. Переход к новому базису.
11. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
12. Векторы и координаты. Основные векторные операции.
13. Деление отрезка в данном отношении.
14. Уравнение прямой на плоскости.
15. Расстояние от точки до прямой, точка пересечения прямых, угол между пересекающимися прямыми, расстояние между параллельными прямыми.
16. Деление отрезка в данном отношении.
17. Уравнение плоскости в пространстве:
18. Расстояние от точки до плоскости, линия пересечения плоскостей, угол между плоскостями, расстояние между параллельными плоскостями.
19. Кривые второго порядка:
20. Понятие функции. Основные свойства. Основные элементарные функции.
21. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства.
22. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.
23. Предел функции в точке, на бесконечности. Замечательные пределы.
24. Классификация точек разрыва. Разрывы 1-го и 2-го рода.
25. Задачи, приводящие к понятию производной.
26. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
27. Схема вычисления производной. Производные основных элементарных функций.
28. Основные правила дифференцирования.
29. Производные и дифференциал высших порядков.
30. Формула Тейлора.
31. Возрастание и убывание функций.
32. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
33. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
34. Выпуклость и вогнутость функции. Перегиб.
35. Асимптоты.

36. Частные производные функции нескольких переменных.
37. Экстремум функции нескольких переменных.
38. Необходимые и достаточные условия. Матрица Гессе.
39. Экстремум функции при наличии ограничений.
40. Экстремум функции нескольких переменных.
41. Необходимое и достаточное условие. Матрица Гессе.
42. Неопределенный интеграл и его свойства.
43. Замена переменных и метод интегрирования по частям.
44. Интегрирование рациональных дробей
45. Определенный интеграл и его основные свойства.
46. Формула Ньютона-Лейбница.
47. Приложения определенного интеграла.
48. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
49. Понятие о дифференциальном уравнении. Общее и частное решения.
50. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
51. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
52. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами однородные.
53. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами неоднородные.

## **7 Рекомендуемая литература**

### ***7.1 Основная литература***

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления в 2-х томах: Учебник для втузов - 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 программное обеспечение:

1. операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
2. комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);

программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

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

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