


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

«Дискретная математика»

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Прикладная информатика в цифровой экономике»

Петропавловск-Камчатский,
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» 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, управлении и программировании современных процессов и систем, освоение методов математического моделирования и анализа информационно-технических систем.

Основная задача курса «Дискретная математика» заключается в развитии у студентов современных форм математического мышления и умения ставить, исследовать и решать сложные задачи программирования.

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 установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ИД-2 опк-1 Уметь: Применять общеинженерные знания, методы дискретной математики, теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности.	Знать: – основные методы современной математической науки и их возможности для решения сложных задач программирования.	З(ОПК-1)1
			Уметь: – выполнять основные математические расчеты, составлять и решать адекватные математические модели реальных экономических процессов, адаптировать решения для вычислительной техники.	У(ОПК-1)1
			Владеть:	В(ОПК-1)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			– основными фактами, понятиями, определениями и теоремами изучаемых разделов математики, алгоритмами решения типовых математических задач.	

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Дискретная математика» является обязательной дисциплиной в структуре основной образовательной программы.

Теоретические знания и практические навыки, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Дискретная математика», являются необходимыми при изучении дисциплин многих специальных дисциплин.

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 «Элементы теории множеств. Множества, основные понятия»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 2 «Отношения на множествах»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Элементы комбинаторики»	8	4	2	2		4	Опрос,	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
							решение задач	
Тема 4 «Математическая логика. Высказывания»	12	8	4	4		4	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Алгебра логики»	12	8	4	4		4	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Булевы функции»	8	4	2	2		4	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Алгебра Жегалкина»	14	8	4	4		6	Опрос, решение задач	
Тема 8 «Релейно-контактные схемы»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 9 «Предикаты»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 10 «Формальные системы и умозаключения»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 11 «Элементы теории графов. Основные понятия»	14	8	4	4		6	Опрос, решение задач	
Тема 12 «Сетевые модели»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 13 «Элементы теории кодирования»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 14 «Конечные автоматы»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Экзамен	36							36
Всего	180	72	36	36		72		

4.2 Тематический план дисциплины для заочной формы обучения

			<i>Лекции</i>	<i>Семинары (практические занятия)</i>	<i>Лабораторные работы</i>			
--	--	--	---------------	--	----------------------------	--	--	--

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Тема 1 «Элементы теории множеств. Множества, основные понятия»	8	1	1			10	Опрос, решение задач	
Тема 2 «Отношения на множествах»	8	1	1			11	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Элементы комбинаторики»	8	1	1			11	Опрос, решение задач	
Тема 4 «Математическая логика. Высказывания»	12	1	1			11	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Алгебра логики»	12	2	1	1		11	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Булевы функции»	8	2	1	1		11	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Алгебра Жегалкина»	14	2	1	1		11	Опрос, решение задач	
Тема 8 «Релейно-контактные схемы»	10	2	1	1		11	Опрос, решение задач	
Тема 9 «Предикаты»	10	1		1		11	Опрос, решение задач	
Тема 10 «Формальные системы и умозаключения»	10	1		1		11	Опрос, решение задач	
Тема 11 «Элементы теории графов. Основные понятия»	14	1		1		11	Опрос, решение задач	
Тема 12 «Сетевые модели»	10	1		1		11	Опрос, решение задач	
Тема 13 «Элементы теории кодирования»	10	1		1		11	Опрос, решение задач	
Тема 14 «Конечные автоматы»	10	1		1		11	Опрос, решение задач, контрольная работа	
Экзамен	9							9
Всего	180	18	8	10		153		

4.3 Содержание дисциплины

Тема 1 «Элементы теории множеств. Множества, основные понятия»

Лекция

Вводная лекция. Элементы теории множеств. Множества, основные понятия, способы задания, операции над множествами, свойства, соответствия между множествами, отображения, мощность множества, кортежи, декартово произведение.

Основные понятия темы: множество, кортеж, декартово произведение.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

[2] стр. 14 № 1-4, стр 17 № 1-10, стр 20 № 1-4, стр 32 № 1-6, стр 83 № 1-2, стр 90 № 1-5, [3] стр.61 № 1.1-1.19.

Тема 2 «Отношения на множествах»

Лекция

Унарные отношения, бинарные отношения и их свойства. Операции над отношениями. Обратные отношения. Композиция отношений.

Основные понятия темы: унарное отношение, бинарное отношение, обратное отношение, композиция отношений.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

[2] стр. 42 №1-6, [3] стр. 48 №1-4.

Тема 3 «Элементы комбинаторики»

Лекция

Элементы комбинаторики. Подстановки, размещения, сочетания, с повторениями.

Основные понятия темы: подстановка, размещение, сочетание с повторением.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

[3] стр.65 № 1.20-1.32.

Тема 4 «Математическая логика. Высказывания»

Лекция

Высказывания. Определения, истинность-ложность, простые и сложные высказывания, парадоксы, основные операции над высказываниями.

Основные понятия темы: высказывание, парадокс.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

[2] стр.119 №1-6, [3] стр.61 №1.1-1.19.

Тема 5 «Алгебра логики»

Лекция

Алгебра логики. Вывод основных формулы и законов.

Основные понятия темы: алгебра логики.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

[2] стр.136 № 1-6.

Тема 6 «Булевы функции»

Лекция

Булевы функции. Понятие, нормальные формы: СКНФ, СДНФ, способы нахождения, минимизация, логические схемы, карты Карно.

Основные понятия темы: булева функция, СКНФ, СДНФ, минимизация, карты Карно.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

[2] стр.140 № 1-5, стр.153 №1-13, [3] стр.199 № 4.1-4.32.

Тема 7 «Алгебра Жегалкина»

Лекция

Алгебра Жегалкина. Полином. Методы получения.

Основные понятия темы: алгебра Жегалкина, полином.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач из [4, 5].

Тема 8 «Релейно-контактные схемы»

Лекция

Релейно-контактные схемы, понятие, составление, функция проводимости, упрощение.

Основные понятия темы: релейно-контактная схема, функция проводимости.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач из [4, 5].

Тема 9 «Предикаты»

Лекция

Предикаты. Логика предикатов. Понятия, кванторы, свойства и законы. Квантификация.

Основные понятия темы: предикат, квантор, квантификация.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

[2] стр.175 №1-2, стр. 182 №1-6, стр. 194 №1-2, [3] стр. №5.1- 5.7.

Тема 10 «Формальные системы и умозаключения»

Лекция

Формальные системы и умозаключения. Дедукция, индукция, виды, метод математической индукции.

Основные понятия темы: формальная система, дедукция, индукция.

Практические занятия

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

[3] № 5.12-5.14.

Форма занятия: Занятие в компьютерном классе.

Тема 11 «Элементы теории графов. Основные понятия»

Лекция

Элементы теории графов. Основные понятия, способы представления, операции на графах, дерево, лес, бинарные деревья, остов маршруты, циклы, циклы Эйлера и Гамильтона. Критерии. Операции над графами. Разбиение и стягивание. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Планарность, теорема Понтрягина-Куратовского. Числа в графах. Хроматическое и цикломатическое.

Основные понятия темы: теория графов, дерево, остов маршруты, циклы Эйлера и Гамильтона, критерий, разбиение, стягивание, изоморфизм, гомеоморфизм, планарность, теория Понтрягина-Куратовского, хроматическое, цикломатическое.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

[2] стр. 209 № 1-5, стр. 213 № 1-6, стр. 221 № 1-6, [3] стр.96 № 2.1-2.10.

Тема 12 «Сетевые модели»

Лекция

Сети. Сетевые модели. Исток, сток, путь, критический путь. Применение сетевых моделей. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Задача нахождения минимального дерева графа. Теорема о независимости минимального дерева от начала построения. Задача нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры. Модель сетевого планирования. Временная диаграмма.

Основные понятия темы: сеть, исток, сток, путь, алгоритм Форда-Фалкерсона, алгоритм Дейкстры.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач по сетевым моделям.

Тема 13 «Элементы теории кодирования»

Лекция

Элементы теории кодирования. История, понятия, защита информации, системы счисления, простейшие криптографические шифры.

Основные понятия темы: теория кодирования, защита информации.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач: [3] стр.№6.1-6.15.

Тема 14 «Конечные автоматы»

Лекция

Конечные автоматы. Алфавит, слово, язык, порождающие грамматики, минимизация, машина Тьюринга.

Основные понятия темы: конечный автомат, алфавит, слово, язык, порождающая грамматика, минимизация, машина Тьюринга.

Практическое занятие

Форма занятия: миниконференция

Примерные темы докладов:

1. Построение машин Тьюринга.
2. Построение Марковских алгоритмов.
3. Диофантовы уравнения.
4. Тезис Черча Булевы функции.
5. Алгебра Жегалкина (полином).
6. Логика предикатов.
7. Формальные системы и умозаключения.

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 «Дискретная 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.

Четвертый семестр, экзамен

1. Множества способы задания.
2. Отношения на множествах.
3. Операции над множествами.
4. Кординаты, декартово произведение.
5. Отображения и функции.
6. Элементы математической логики.
7. Истинные и ложные высказывания.
8. Основные логические связи.
9. Основные законы и свойства.
10. Алгебра предикатов.
11. Кванторы всеобщности и существования.
12. Схемы логических рассуждений.
13. Дедукция, индукция.
14. Метод математической индукции.
15. Булевы функции.
16. Совершенные нормальные формы.
17. Полином Жегалкина.
18. Релейно-контактные схемы.
19. Графы. Понятия. Способы задания.
20. Операции над графами.
21. Изоморфизм гомеоморфизм.
22. Пути (критический) в графе.
23. Циклы Эйлера, Гамильтона.
24. Деревья, лес, бинарные деревья.
25. Числа в графах. Функция Гранди.
26. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Сети, транспортные сети.
27. Комбинаторика. Сочетания, размещения, перестановки.
28. Сочетания, размещения, перестановки с повторением.
29. Алфавит, слово, язык.
30. Классификация грамматик и языков.
31. Конечные автоматы.
32. Машина Тьюринга.
33. Нечеткие множества. Нечеткие алгоритмы.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика. Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.

7.2 Дополнительная литература

2. Спирина М.С. Дискретная математика / М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М.:Издательский центр «Академия», 2006. – 368с.

3. Горюшкин А.П. Дискретная математика - учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» Петропавловск-Камчатский. Изд-во КамчатГТУ – 2015.

7.3 Методические указания по дисциплине

4. Чермошенцева А.А. Дискретная математика. - программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 231000.62 «Программная инженерия», 230700.62 «Прикладная информатика», 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» и специальности 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» очной и заочной формы обучения Петропавловск-Камчатский. Изд-во КамчатГТУ – 2012г.

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.