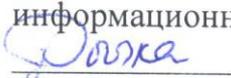


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
информационных технологий  
 И.А.Рычка  
« 15 » 03 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Дискретная математика»**

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Прикладная информатика в экономике»

Петропавловск-Камчатский,  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
доцент кафедры ВМ.



А.А. Чермошенцева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшей математики» 15.03.2021, протокол № 2.

Заведующий кафедрой «Высшая математика»:

« 15 » марта 2021 г.  Р.И. Паровик

## 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 – Способен применять естественнонаучные и общинженерные 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	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ИД-2</b> опк-1 <b>Уметь:</b> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	<b>Знать:</b> – основные методы современной математической науки и их возможности для решения сложных задач программирования.	З(ОПК-1)1
			<b>Уметь:</b> – выполнять основные математические расчеты, составлять и решать адекватные математические модели реальных экономических процессов, адаптировать решения для вычислительной техники.	У(ОПК-1)1
			<b>Владеть:</b> – основными фактами, понятиями, определениями и теоремами изучаемых разделов математики, алгоритмами решения типовых математических задач.	В(ОПК-1)1

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Дискретная математика» является обязательной дисциплиной, её изучение базируется на дисциплине «Математика».

Теоретические знания и практические навыки, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Дискретная математика», являются необходимыми при изучении дисциплин «Исследование операций и методы оптимизации», «Эконометрика».

### 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»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 2 «Отношения на множествах»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Элементы комбинаторики»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 4 «Математическая логика. Высказывания»	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Алгебра логики»	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6 «Булевы функции»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Алгебра Жегалкина»	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 8 «Релейно-контактные схемы»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 9 «Предикаты»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 10 «Формальные системы и умозаключения»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 11 «Элементы теории графов. Основные понятия»	13	8	4	4		5	Опрос, решение задач	
Тема 12 «Сетевые модели»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	

Тема 13 «Элементы теории кодирования»	9	4	2	2		5	Опрос, решение задач	
Тема 14 «Конечные автоматы»	11	4	2	2		7	Опрос, решение задач, контрольная работ	
Экзамен								36
Всего	180	72	36	36		72		36

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
							ние задач, контрольная работ	
Экзамен	9							9
Всего	180	16	8	8		155		9

### 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 из [2]

#### 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 из [2]

#### 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 из [2]

#### **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 из [2]

#### **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 из [2]

#### **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 из [2]

#### **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 [2]

## **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 [2]

## **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:*

Решение задач из [2]

## **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:*

Решение задач из [2]

*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:*

Решение задач из [2]

## **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 из [2]

## **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.

## **СРС**

Изучение учебной литературы [1], [2], [3], [4]

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 «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. Кортежи, 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 (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

**Лекции** посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; теоретическим основам разработки стратегии, организации их эффективной реализации; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; 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.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты разработки, принятия, оптимизации стратегических управленческих решений рассматриваются на практических занятиях.

**Целью проведения практических (семинарских) занятий** является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них представляются и обсуждаются доклады, обсуждаются вопросы по теме (дискуссии), разбираются конкретные ситуации из практики российского государственного и муниципального управления, проводится тестирование, проводятся опросы, также предусмотрено выполнение практических заданий. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, ориентируясь на вопросы для обсуждения, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам), они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании отдельного вопроса (вопросов) лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная особенность любого семинара - наличие элементов дис-

куссии, проблемы, диалога между преподавателем и обучающимися и самими обучающимися. Семинары выступают формой текущего контроля знаний обучающихся

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Семинар:

– тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

– проблемный семинар - перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем.

3. Игровые методы обучения:

– анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может в любое время встретиться в своей деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая объект управления. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это слушатели должны принять решение, устраняющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к экзамену. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

**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 электронной почты.

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

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point

**10 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

На кафедре имеется 4 аудитории для проведения лекционных и практических занятий, аудитория для проведения интерактивных занятий с проектором и компьютером с установленной программой PowerPoint.