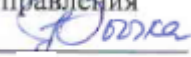


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

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 09.03.04 «Программная инженерия»  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Разработка программно-информационных систем»

Петропавловск-Камчатский,  
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» 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.	<b>ИД-2</b> опк-1 <b>Уметь:</b> Применять общеинженерные знания, методы дискретной математики, теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности.	<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>	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	5	2	3		3	Опрос, решение задач	
Тема 2 «Отношения на множествах»	24	15	6	9		9	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Элементы комбинаторики»	56	36	15	21		20	Опрос, решение	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
							задач	
Тема 4 «Математическая логика. Алгебра высказываний»	8	5	2	3		3	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Алгебра логики»	8	5	2	3		3	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Булевы функции»	40	25	10	15		15	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Алгебра Жегалкина»	9	5	2	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 8 «Релейно-контактные схемы»	9	5	2	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 9 «Предикаты»	9	5	2	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 10 «Рекурсивные функции»	9	7	2	5		2	опрос, решение задач	
Тема 11 «Машины Тьюринга. Языки и грамматики»	18	10	4	6		8	опрос, решение задач	
Тема 12 «Нечеткие множества. Нечеткая логика и нечеткие алгоритмы»	18	10	4	6		8	опрос, решение задач	
Тема 13 «Формальные системы и умозаключения»	9	5	2	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 14 «Элементы теория графов. Основные понятия»	9	5	2	3		4	Опрос, решение задач	
Тема 15 «Способы задания графов. Операции над графами»	9	5	2	3		4	опрос, решение задач	
Тема 16 «Пути и цепи в графах. Элементы цикломатики»	9	5	2	3		4	опрос, решение задач	
Тема 17 «Деревья и сети»	18	10	4	6		8	опрос, решение задач	
Тема 18 «Планарные графы. Раскраска графов»	18	10	4	6		8	опрос, решение задач	
Тема 19 «Правильные многогранники. Графы и группы»	9	6	2	4		3	опрос, решение задач	
Тема 20 «Топологическая	9	6	2	4		3	опрос,	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
сортировка вершин сети»							решение задач	
Тема 21 «Задачи нахождения кратчайшего пути и максимального потока»	9	6	2	4		3	опрос, решение задач	
Тема 22 «Сетевые модели»	27	18	6	12		9	опрос, решение задач	
Тема 23 «Элементы теории кодирования»	18	12	4	8		6	опрос, решение задач	
Экзамен								108
Всего	468	218	85	136		139		

#### 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			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Тема 1 «Элементы теории множеств. Множества, основные понятия»	19	2	1	1		17	Опрос, решение задач	
Тема 2 «Отношения на множествах»	19	2	1	1		17	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Элементы комбинаторики»	20	3	1	2		17	Опрос, решение задач	
Тема 4 «Математическая логика. Алгебра высказываний»	19	2	1	1		17	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Алгебра логики»	20	3	1	2		17	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Булевы функции»	20	3	1	2		17	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Алгебра Жегалкина»	19	2	1	1		17	Опрос, решение задач	
Тема 8 «Релейно-контактные схемы»	19	2	1	1		17	Опрос, решение задач	

<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 9 «Предикаты»	19	2	1	1		17	Опрос, решение зада	
Тема 10 «Рекурсивные функции»	19	2	1	1		17	опрос, решение зада	
Тема 11 «Машины Тьюринга. Язык и грамматики»	19	2	0	2		17	опрос, решение зада	
Тема 12 «Нечеткие множества. Нечеткая логика и нечеткие алгоритмы»	19	2	0	2		17	опрос, решение зада	
Тема 13 «Формальные системы и умозаключения»	18	1	0	1		17	Опрос, решение зада	
Тема 14 «Элементы теория графов. Основные понятия»	19	2	1	1		17	Опрос, решение зада	
Тема 15 «Способы задания графов. Операции над графами»	19	2	1	1		17	опрос, решение зада	
Тема 16 «Пути и цепи в графах. Элементы цикломатики»	19	2	1	1		17	опрос, решение зада	
Тема 17 «Деревья и сети»	20	2	1	1		18	опрос, решение зада	
Тема 18 «Планарные графы. Раскраска графов»	21	3	1	2		18	опрос, решение зада	
Тема 19 «Правильные многогранники. Графы и группы»	21	3	1	2		18	опрос, решение зада	
Тема 20 «Топологическая сортировка вершин сети»	20	2	1	1		18	опрос, решение зада	
Тема 21 «Задачи нахождения кратчайшего пути и максимального потока»	20	2	1	1		18	опрос, решение зада	
Тема 22 «Сетевые модели»	21	3	1	2		18	опрос, решение зада	
Тема 23 «Элементы теории кодирования»	21	3	1	2		18	опрос, решение зада	
Экзамен								18
Всего	468	52	20	32		398		

### **4.3 Содержание дисциплины**

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

##### *Лекции*

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.

##### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [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»**

##### *Лекции*

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] стр. 42 №1-6, [3] стр. 48 №1-4.

#### **Тема 3 «Элементы комбинаторики»**

##### *Лекции*

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

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

##### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [3] стр.65 № 1.20-1.32.

#### **Тема 4 «Математическая логика. Алгебра высказываний»**

##### *Лекции*

Высказывания. Определения, истинность-ложность, простые и сложные высказывания, парадоксы, основные операции над высказываниями. Таблицы истинности. Формулы и правильно построенные формулы алгебры высказываний. Равносильность формул. Основные равносильности алгебры высказываний. Законы логики высказываний.

*Основные понятия темы:* высказывание, парадокс.

##### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*



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

### **Тема 5 «Алгебра логики»**

*Лекции*

Алгебра логики. Вывод основных формулы и законов.

*Основные понятия темы:* алгебра логики.

*Практические занятия*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [2] стр.136 № 1-6.

### **Тема 6 «Булевы функции»**

*Лекции*

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

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

*Практические занятия*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

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

### **Тема 7 «Алгебра Жегалкина»**

*Лекции*

Алгебра Жегалкина. Полином. Методы получения.

*Основные понятия темы:* алгебра Жегалкина, полином.

*Практические занятия*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [4, 5].

### **Тема 8 «Релейно-контактные схемы»**

*Лекции*

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

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

*Практические занятия*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

Решение задач из [4, 5].

### **Тема 9 «Предикаты»**

*Лекции*

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

*Основные понятия темы:* предикат, квантор, квантификация.

*Практические занятия*

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Задания:*

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

## **Тема 10 «Рекурсивные функции»**

*Лекции*

Вычислимые функции. Алгебра вычислимых функций. Операторы суперпозиции и примитивной рекурсии. Оператор минимизация. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Теорема Поста. Существование рекурсивно перечислимого, но не рекурсивного множества.

*Основные понятия темы:* Рекурсивные функции. Основные вычислимые функции. Примитивно рекурсивные, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Существование общерекурсивной, но не примитивно рекурсивной функции.

*Практические занятия*

*Форма занятия:* решение типовых задач.

*Задания:*

Доказательство вычислимости функций

Доказательство рекурсивности функций

Доказательство примитивной рекурсивности функций

Доказательство общерекурсивности функций

## **Тема 11 «Машины Тьюринга. Языки и грамматики»**

*Лекции*

Примеры функций, вычислимых по Тьюрингу. Вычислимость примитивно рекурсивных функций. Неразрешимость проблемы самоприменимости. Примеры конкретных алгоритмически неразрешимых проблем: Диофантовы уравнения, полугруппы и группы с алгоритмически неразрешимой проблемой равенства. Теорема о неразрешимости проблемы распознавания тождественно истинных формул исчисления предикатов.

*Основные понятия темы:* Формальные грамматики. Автоматная грамматика. Дерево составляющих и дерево синтаксического подчинения. Условие проективности. Аналитическая модель языка. Порождающие грамматики. Вывод и выводимость. Сложность вывода. Алгоритмические проблемы. Бесконтекстные и автоматные грамматики. Доминанционные и трансформационные грамматики.

*Практические занятия*

*Форма занятия:* миконференция

*Примерные темы докладов:*

- Построение машин Тьюринга
- Построение Марковских алгоритмов
- Диофантовы уравнения
- Тезис Черча
- Формальные грамматики
- Порождающие грамматики

## **Тема 12 «Нечеткие множества. Нечеткая логика и нечеткие алгоритмы»**

### *Лекции*

Нечеткие множества, нечеткая и лингвистическая переменная, нечеткие отношения.

*Основные понятия темы:* Операции над нечеткими множествами. Нечеткая логика и нечеткие алгоритмы. Нечеткие выводы, нечеткий регулятор, методы нечеткой логики.

### *Практическое занятие*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Построение функций принадлежности

Логические операции над нечеткими множествами

Алгебраические операции над нечеткими множествами

Построение нечетких выводов

Построение нечетких алгоритмов

## **Тема 13 «Формальные системы и умозаключения»**

### *Лекции*

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 [3] № 5.12-5.14.

## **Тема 14 «Элементы теории графов. Основные понятия»**

### *Лекции*

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.

### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

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

## **Тема 15 «Способы задания графов. Операции над графами.»**

### *Лекции*

Графическая реализация, список ребер и вершин, матрицы инцидентности, смежности, достижимости. Стягивание, разбиение, дополнение, объединение, пересечение и кольцевая сумма графов

*Основные понятия темы:* матрица инцидентности

### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач.*

Задания: Графическая реализация графов. Определение изоморфизма и гомеоморфизма графов по графической реализации. Задание графов списком ребер и вершин. Задание графов матрицами инцидентности, смежности и достижимости. Стягивание, разбиение, дополнение, графов. Построение объединения, пересечения и кольцевой суммы графов.

## **Тема 16 «Пути и цепи в графах. Элементы цикломатики»**

### *Лекции*

Циклы и контуры. Связность, компоненты связности. Мост. Эйлеровы пути и циклы. Уникурсарные графы. Гамильтоновы пути и циклы. Цикломатическое число графа

*Основные понятия темы:* уникурсарный граф, гамильтонов путь

### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач.*

Задания: Определение числа компонент связности графа. Нахождение Эйлеровых путей и циклов в графе. Пути и цепи в графах. Элементы цикломатики. Форма занятия: решение типовых задач. Нахождение Гамильтоновых путей и циклов в графе. Определени цикломатического числа графа. Построение базиса циклов

## **Тема 17 «Деревья и сети»**

### *Лекции*

Понятие дерева. Свойства деревьев. Бинарные деревья. Кодировка деревьев. Понятие остовного дерева. Взвешенные графы. Пропускная способность ребра, источники и стоки.

*Основные понятия темы:* деревья, взвешенный граф

### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач.*

Задания: Задание булевых функций бинарными деревьями. Кодирование деревьев

## **Тема 18. «Планарные графы. Раскраска графов.»**

### *Лекции*

Планарные графы. Плоские карты. Формула Эйлера. Теорема Понтрягина-Куратовского. Двудольные графы. Раскраска графа. Хроматическое число. Бихроматические графы. Теорема Кенига. Проблема четырех красок

*Основные понятия темы:* планарный граф, раскраска графаю

### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач.*

Задания: Проверка планарности графов с помощью теоремы Понтрягина-Куратовского. Триангулирование графов. Составление формулы Эйлера для произвольных графов. Нахождение хроматического числа планарных графов.

## **Тема 19 «Правильные многогранники. Графы и группы.»**

### *Лекции*

Правильные многогранники. Виды правильных многогранников и их числовые характеристики. Однородные графы. Точная верхняя и точная нижняя грань множества. Граф решетки подгрупп группы.

*Основные понятия темы:* правильный многогранник, однородный граф

*Практические занятия*

*Форма занятия:* семинар

Рассматриваемые вопросы:

- Составление планарных графов правильных многогранников
- Изучение свойств однородных графов
- Нахождение графа решетки подгрупп группы

## **Тема 20 «Топологическая сортировка вершин сети.»**

*Лекции*

Методы систематического обхода вершин графа: поиск в глубину и ширину. Проблема топологической сортировки вершин сети. Алгоритм Демукрона. Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Краскала.

*Основные понятия темы:* поиск в глубину и в ширину

*Практические занятия*

*Форма занятия:* решение типовых задач

Задания: Систематический обход вершин графа. Поиск в глубину. Систематический обход вершин графа. Поиск в ширину. Топологическая сортировка вершин сети.

## **Тема 21 «Задачи нахождения кратчайшего пути и максимального потока»**

*Лекция*

Кратчайшие пути в графах. Алгоритм Дейкстры. Задача о максимальном потоке и о минимальном разрезе в сети. Максимальный поток в транспортной сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

*Основные понятия темы:* алгоритм Дейкстры.

*Практическое занятие*

*Форма занятия:* миконференция

Примерные темы докладов:

- Типы графов.
- Деревья.
- Связность. Теорема Менгера.
- Эйлеровы графы.
- Гамильтоновы графы.
- Раскраска.
- Гиперграфы.

## **Тема 22 «Сетевые модели»**

*Лекции*

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.

### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач по сетевым моделям.

## **Тема 23 «Элементы теории кодирования»**

### *Лекции*

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

*Основные понятия темы:* теория кодирования, защита информации.

### *Практические занятия*

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Задания:*

Решение задач из [3] стр.№6.1-6.15.

## **СРС**

Изучение учебной литературы [1], [2], [3], [4], [5]

Решение задач по темам

Подготовка к итоговому 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.***

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. Изоморфизмы 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.

5. Горюшкин А.П. «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов направлений подготовки 231000.62 «Программная инженерия», 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», рекомендуемое кафедрой для направления на получение грифа УМО. 2013

## **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);
3. программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

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

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