


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 09.03.04 «Программная инженерия»
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Разработка программно-информационных систем»

Петропавловск-Камчатский,
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» 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 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	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 опк-1 Уметь: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	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: – 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 дисциплинах: «Курс элементарной математики», «Алгебра и геометрия», «Физика».

Теоретические знания и практические навыки, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Дискретная математика», являются необходимыми при изучении дисциплин: «Методы оптимизации», «Теория автоматов и формальных языков».

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»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 4 «Математическая логика. Высказывания»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Алгебра логики»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Булевы функции»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Алгебра Жегалкина»	10	4	2	2		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	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 10 «Формальные системы и умозаключения»	10	4	2	2		6	Опрос, решение задач	
Тема 11 «Элементы теории графов. Основные понятия»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 12 «Сетевые модели»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 13 «Элементы теории кодирования»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач	
Тема 14 «Конечные автоматы»	12	6	3	3		6	Опрос, решение задач, контрольная работ	
Экзамен								36
Всего	180	64	32	32		80		36

4.2 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 связки.
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.

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 дискуссии, 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 самостоя-

ятельной 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.