

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Элементы комбинаторного анализа»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

Программная инженерия

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.С. Киркинский
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	В.П. Зайцев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Кантор

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой	основные концепции, принципы и факты комбинаторного анализа и теории графов, связанные с информатикой	использовать основные теории, концепции, принципы и факты комбинаторного анализа, связанные с информатикой	
ПК-12	способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	основы формализации в своей предметной области, в том числе основные комбинаторные методы и методы теории графов	использовать формализации в своей предметной области с применением комбинаторики и теории графов, учитывая необходимые ограничения	методами комбинаторики и теории графов при формализации в своей предметной области.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Алгебра и геометрия, Введение в математику, Дискретная математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Алгоритмы и структуры данных, Математическая логика и теория алгоритмов, Математический анализ, Теория автоматов и формальных языков

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	0	17	74	45

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (17ч.)

1. Основные понятия комбинаторики, связанные с информатикой {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Основные концепции, принципы и факты комбинаторного анализа. Задачи комбинаторики, их роль при формализации предметной области. Перестановки, сочетания, размещения. Упорядоченные разбиения множеств. Задачи о размещении элементов по ячейкам.

2. Простейшие комбинаторные алгоритмы.

Возвратные задачи(2ч.)[2,3] Генерация комбинаторных конфигураций.

Примеры возвратных задач: задача о Ханойской башне, задача о разрезании пиццы.

3. Линейные однородные рекуррентные уравнения(2ч.)[2,3] Рекуррентные последовательности. Примеры.

Решение линейных однородных рекуррентных уравнений. Числа Фиббоначчи.

4. Линейные неоднородные рекуррентные уравнения.

Понятие производящей функции(2ч.)[2,3] Решение линейных неоднородных рекуррентных уравнений со специальной правой частью.

Понятие производящей функции.Примеры.

5. Формализация задач с помощью производящих функций.(2ч.)[2,3]

Обычные и экспоненциальные производящие функции, их применение к решению комбинаторных задач.

6. Основные понятия теории графов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6] Бинарные отношения и графы. Роль графов при изучении информатики. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Связность. Плоские графы. Теорема Эйлера. Раскраска графов.

7. Деревья и каркасы.

Маршруты в графах.(2ч.)[2,3,4,6] Деревья, их свойства. Задача о минимальном каркасе.

Обход графа "в глубину" и "в ширину". Алгоритм Дейкстры.

8. Алгоритмы поиска минимальных маршрутов.

Потоки в транспортных сетях.(3ч.)[2,3,4,6] Алгоритмы Форда-Беллмана, Флойда.

Основные понятия теории транспортных сетей, постановка задачи о максимальном потоке.

Практические занятия (17ч.)

- 1. Основные комбинаторные конфигурации(2ч.)[2,3]** Решение комбинаторных задач
- 2. Задачи элементарной комбинаторики(2ч.)[2,3]** Контрольная работа "Комбинаторика"
- 3. Возвратные задачи. Линейные однородные рекуррентные уравнения.(2ч.)[2,3]** Формализации задач в своей предметной области. Решение линейных однородных рекуррентных уравнений.
Числа Фиббоначчи.
- 4. Линейные неоднородные рекуррентные уравнения.(2ч.)[2,3]** Решение неоднородных рекуррентных уравнений.
- 5. Производящие функции.(2ч.)[2,3]** Применение производящих функций к решению задач о размещении элементов по ячейкам
- 6. Рекуррентные уравнения и производящие функции(2ч.)[2,3]** Контрольная работа "Рекуррентные уравнения и производящие функции"
- 7. Бинарные отношения и графы.(2ч.)[1,2]** Решение упражнений по теории графов. Построение минимального каркаса.
- 8. Минимальные маршруты на графах. {беседа} (3ч.)[1,2]** Алгоритмы поиска минимальных маршрутов

Самостоятельная работа (74ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(8ч.)[2,3,4]** Работа с конспектом и литературой
 - 2. Подготовка к практическим занятиям.(24ч.)[1,2,3]** Выполнение домашних заданий
 - 3. Подготовка к контрольной работе "Комбинаторика". {тренинг} (10ч.)[2,3]** Решение задач.
 - 4. Подготовка к контрольной работе "Рекуррентные уравнения и производящие функции". {тренинг} (10ч.)[2,3]** Решение задач
 - 5. Выполнение домашней контрольной работы "Бинарные отношения и графы".(10ч.)[1,2,6]** Решение задач, выполнение задания
 - 6. Подготовка к зачёту(12ч.)[2,3,4,6]** Работа с конспектом и литературой
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Киркинский А.С. Элементы дискретной математики (Электронный ресурс): Методические рекомендации и варианты заданий контрольных работ для студентов-заочников.– Барнаул: АлтГТУ, 2014.– 48 с. Электронная библиотека АлтГТУ прямая ссылка http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/elem_diskr.pdf.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Киркинский А.С. Элементы комбинаторного анализа (Электронный ресурс): Курс лекций.– Барнаул, АлтГТУ, 2014.– 54 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinsk_komb.pdf

3. Папшев, С. В. Дискретная математика. Курс лекций для студентов естественнонаучных направлений подготовки : учебное пособие / С. В. Папшев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3292-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113904> (дата обращения: 22.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Соболева Т.С. Дискретная математика: учебник для студ. вузов / Т.С. Соболева, А.В. Чечкин. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.– 256 с. (11 экз).

5. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум: Учебник.-- СПб.: Издательство "Лань", 2018.--476с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106869>. — Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <https://www.intuit.ru/studies/courses/19217/1311/info>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».