Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ Ю.В. Казанцева

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.15 «Структуры данных»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии разработки программного обеспечения**
Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**
Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.В. Никитенко
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Л.А. Попова
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.А. Попова

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-5	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-5.3	Применяет стандартные алгоритмы в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Линейная алгебра и теория матриц, Математический анализ, Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Математическая логика и теория алгоритмов

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: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	38

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (16ч.)

1. Множества. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,6,7,8,9] Понятие множества, подмножества. Операции над множествами. Изображение операций над

множествами с помощью диаграмм Венна. Мощность конечного множества. Формула включения и исключения. Свойства операций над множествами. Представление множеств в программах. Битовые шкалы. Генерация всех подмножеств универсума. Алгоритм построения бинарного кода Грея. Представление множеств упорядоченными списками.

2. Отношения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,7,8,9] Кортежи и декартово произведение. Бинарное отношение. Способы задания бинарных отношений. Произведение (композиция) бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Способы описания бинарных отношений: перечисление, матрица бинарного отношения. Свойства матриц бинарных отношений. Специальные бинарные отношения: рефлексивные, симметричные, антисимметричные и транзитивные. Отношение эквивалентности и порядка. Представление отношений в программах. Алгоритм Уоршалла для вычисления транзитивного замыкания отношения R на множестве M. Алгоритм топологической сортировки.

3. Комбинаторика. Применение комбинаторных алгоритмов в профессиональной деятельности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3,4,6,7,8,9] Комбинаторика как наука. Классификация комбинаторных задач и характеристика их основных типов. Правило суммы и умножения. Схемы выбора без возвращений и с возвращениями. Размещения, перестановки, сочетания с повторениями и без повторений. Основные тождества для сочетаний. Полиномиальные коэффициенты. Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля. Алгоритмы генерации перестановок, сочетаний и размещений. Алгоритмы рекуррентных соотношения. Нахождение общего решения рекуррентных соотношений. Метод производящих функций. Метод характеристических функций.

4. Основные понятия теории графов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4,5,6,8,9] Основные понятия теории графов. Операции над графами. Способы задания графов: аналитический, графический, матричный. Матрица смежности. Матрица инцидентности.

5. Связные графы. Применение алгоритмов на графах в профессиональной деятельности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,6,7,8,9] Понятия маршрута, цепи, простой цепи, цикла, простого цикла. Связный граф. Степень связности. Алгоритм Уоршелла, вычисляющий матрицу связности. Матрица расстояний, эксцентриситеты вершин, радиус, диаметр, центр графа. Периферийные и центральные вершины. Обходы графов. Эйлеров цикл. Критерий Эйлера. Гамильтонов цикл. Алгоритмы построения Эйлерова и Гамильтонова циклов. Задача коммивояжера. Алгоритмы решения задачи коммивояжера. Двудольный граф. Внутренняя и внешняя грани в двудольном графе.

6. Планарные и плоские графы. Применение алгоритмов на графах в профессиональной деятельности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,8,9] Плоские и планарные графы. Теорема Эйлера о плоских графах. Критерий Понтрягина-Куратовского. Дерево и лес. Теорема о характеризации деревьев. Цикломатическое число. Мост. Разделяющее множество. Разрез.

Раскраска графа. Хроматическое число графа. Задача о кратчайшем остовном дереве. Понятие остовного дерева. Общая схема алгоритм построения минимального остовного дерева. Алгоритмы Крускала и Примы.

7. Ориентированные графы. Применение алгоритмов на графах в профессиональной деятельности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,6,8,9] Понятие орграфа. Матрица смежности вершин и дуг. Матрица инцидентности. Степень вершин орграфа. Изоморфизм. Маршруты, цепи, циклы в орграфах. Связность орграфа: сильно связный, слабосвязный и несвязный орграф. Эйлеровы цепи и циклы в орграфе. Полный орграф. Операции в орграфе. Взвешенный граф. Задача нахождения кратчайшего пути. Постановка задачи нахождения кратчайших путей от фиксированной вершины. Алгоритм Дейкстры. Метод Форда-Беллмана. Постановка и математическая модель задачи о максимальном потоке. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Практические занятия (16ч.)

1. Множества и их спецификации. Диаграммы Венна. {тренинг} (2ч.) [1,3,7,8,9] Выполнение операций над множествами. Изображение операций над множествами с помощью диаграмм Венна. Упрощение выражений над множествами с использованием основных тождеств алгебры множеств. Решение задач на подсчет количества элементов с использованием формулы включения и исключения.

2. Отношения. {тренинг} (2ч.)[1,2,7,8,9] Прямое произведение. Способы задания бинарных отношений. Матрица бинарного отношения. Специальные бинарные отношения. Отношения эквивалентности и разбиения. Фактор-множества. Отношения порядка.

3. Основные правила комбинаторики. Схемы выбора без возвращений и с возвращениями. {тренинг} (2ч.)[1,3,5,6,7,8,9] Применение комбинаторных алгоритмов в профессиональной деятельности. Задачи на правила «и» и «или», формулу включений и исключений. «Решето Эратосфена». Задачи на число перестановок без повторений и с повторениями (анаграммы), число размещений без повторений и с повторениями (код Морзе), число сочетаний без повторений и с повторениями (соответствие с векторами из нулей и единиц). Ограничения в комбинаторных задачах. Задачи типа «львы и тигры», «книги на полке», «рыцари короля Артура», «впереди другой», общая задача о смещении. Задачи на деление однородных и неоднородных предметов между двумя и более лицами. Примеры вида «о наклейке марок», «проблема абитуриента», «уплата за покупку». Решение комбинаторных уравнений и систем.

4. Рекуррентные соотношения и возвратные последовательности. {тренинг} (1ч.)[4,5,8,9] Характеристический многочлен. Корни характеристического многочлена. Нахождения общего решения в рекуррентных соотношениях с использованием метода производящих функций, метода характеристических функций.

5. Контрольная работа по темам: множества, отношения, комбинаторика.(1ч.) [1,3,4,6,7,8,9] Применение стандартных алгоритмов в профессиональной

деятельности.

6. Основные понятия теории графов. Связные графы. {тренинг} (2ч.) [3,4,5,6,7,8,9] Применение алгоритмов на графах в профессиональной деятельности. Задачи на построение графов, их матриц смежности, инцидентности. Задачи на определение числа путей длины К между вершинами. Задачи на определение матрицы расстояний, эксцентриситета вершин, радиуса, диаметра, центра, периферийных и центральных вершин в графе. Задачи на применение алгоритмов поиска в глубину и ширину; алгоритмов построения Эйлерова и Гамильтонова циклов. Задачи на двудольные графы. Задача коммивояжера.

7. Планарные и плоские графы. {тренинг} (2ч.)[4,5,6,8,9] Применение алгоритмов на графах в профессиональной деятельности. Задачи на проверку планарности графов. Раскраска карт и графов. Задачи о поиске хроматического числа графов. Задачи на применение алгоритмов минимальной раскраски, раскраски графов большой размерности. Задачи на построение минимального остова. Алгоритмы Крускала и Примы.

8. Ориентированные графы. {тренинг} (2ч.)[4,5,6,7,8,9] Применение алгоритмов на графах в профессиональной деятельности. Задачи на применение алгоритмов нахождения кратчайших путей от фиксированной вершины. Алгоритм Дейкстры. Метод Форда-Беллмана. Задачи на нахождения максимального потока в сетях. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

9. Контрольная работа по темам: основные понятия теории графов, связные графы, планарные и плоские графы, ориентированные графы.(2ч.) [3,4,5,6,7,8,9] Применение алгоритмов на графах в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям.(11ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Изучение теоретического материала по конспектам, учебникам, учебным пособиям.

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости (контрольным работам). (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Изучение теоретического материала по конспектам, учебникам, учебным пособиям. Проработка изученных алгоритмов для решения задач в профессиональной деятельности.

3. Выполнение расчетно-графической работы.(25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Применяет стандартных алгоритмов в профессиональной деятельности.

4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Шевченко, А.С. Структуры данных: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов ИВТ всех форм обучения/ А.С. Шевченко; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 92 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Shevchenko_A.S._Struktury_dannykh_UP_2021.pdf (дата обращения: 26.05.2024)

2. Никифорова, Е.Г. Графы и автоматы: учебно-методическое пособие. - Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова, 2013. - 56с. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Nikiforova-graf.pdf (дата обращения: 26.05.2024)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Атапин, В. Г. Специальные главы математики : множества, графы, комбинаторика : учебное пособие : [16+] / В. Г. Атапин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 83 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576625 (дата обращения: 26.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2882-5. – Текст : электронный.

4. Богаченко, Н. Ф. Дискретная математика : комбинаторика, теория графов и шифры : практикум : [16+] / Н. Ф. Богаченко, С. В. Усов ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – 56 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575760 (дата обращения: 26.05.2024). – ISBN 978-5-7779-2377-6. – Текст : электронный.

5. Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 204 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016 (дата обращения: 26.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3388-1. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

6. Быкова, В. В. Комбинаторные алгоритмы : множества, графы, коды : учебное пособие / В. В. Быкова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 152 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435666 (дата обращения: 26.05.2024). – Библиогр.: с. 120-121. – ISBN 978-5-7638-3155-9. – Текст : электронный.

7. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник : [16+] / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – 4-е изд. – Новосибирск : Новосибирский

государственный технический университет, 2012. – 278 с. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675 (дата обращения: 26.05.2024). – ISBN 978-5-7782-1815-4. – Текст : электронный.

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

8. https://nuancesprog.ru/p/12140/
9. https://coderlessons.com/tutorials/kompiuternoe-programmirovanie/izuchite-strukturu-dannykh-i-algoritmy/struktury-dannykh-i-algoritmy-kratkoe-rukovodstvo

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.

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	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 учебных занятий
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».