

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.Б.22 «Введение в алгоритмы и основы технологий разработки программ»**

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

Программная инженерия

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

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	Н.Д. Бубнова
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	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-3	готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	технологии программирования, применяемые при проектировании, конструировании и тестировании программных продуктов; основные типы данных, способы организации данных в оперативной памяти и на внешних носителях; методы и средства тестирования и отладки программ, в том числе программ, реализующих алгоритмы работы с данными, рассматриваемыми при решении практических задач.	применять методы и технологии программирования, применяемые при проектировании, конструировании и тестировании программных продуктов; ставить задачу для решения на компьютере; определять структуру обрабатываемых данных; разрабатывать эффективные алгоритмы решения задач; тестировать программу; отлаживать программу, применяя в процессе отладки средства интегрированной среды, в том числе при написании программ, реализующих поиск, удаление и добавление элементов в различных структурах данных: статических и динамических.	методами программирования, применяемыми при проектировании, конструировании и тестировании программных продуктов и демонстрировать умения в области проектирования и тестирования программ, в том числе при написании программного обеспечения, реализующего алгоритмы обработки данных, рассматриваемых при решении задач обработки таких данных, как списки, деревья и кучи: двоичные, биномиальные, фибоначиевы и другие.
ПК-1	готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения	основные методы разработки программного обеспечения с использованием инструментальных средств, в том числе программ, реализующих алгоритмы работы со статическими и динамическими	использовать основные методы и инструменты разработки программного обеспечения, для решения задач по обработке статических, полустатических и динамических структур.	простейшими методами и инструментами разработки программного обеспечения; демонстрировать готовность к обоснованию принимаемых проектных решений и умение

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		структурами данных, рассматриваемыми при изучении дисциплины.		осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности, в том числе используемых для реализации практических задач, при решении которых используются алгоритмы, реализующие работу со статическими, полустатическими и динамическими структурами.
ПК-20	способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения, разрабатываемого при работе с такими структурами как стек, очередь, массив, динамические списки и деревья.	оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	
ПК-3	владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	основные технологии разработки программного обеспечения для реализации алгоритмов обработки данных, используемых при решении практических задач: работа с деревьями, списками, деками и стеками.	технологии разработки и стандартные инструментальные средства для реализации алгоритмов обработки линейных и иерархических структур данных;	навыками использования различных технологий разработки ПО и стандартных инструментальных средств для создания эффективных программ, реализующих алгоритмы обработки данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Архитектура вычислительных систем, Введение в информатику, Дискретная математика, Основы программирования, Теоретические основы информатики
---	---

Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Алгоритмы и структуры данных, Архитектурное проектирование и паттерны программирования, Математическая логика и теория алгоритмов, Объектно-ориентированное программирование, 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	34	34	0	40	74

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 (34ч.)

1. Алгоритмы и данные {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3]

Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.

Классификация данных. Элементарные данные. Их типы.

Классификация структур данных(ОПК-3 в части "знать технологии разработки программного обеспечения с использованием базовых типов данных").

2. Полустатические структуры данных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4]

Стеки, очереди и деки. Определения, операции, сфера применения. Реализация в STL. Примеры использования приведенных структур.

Разбор арифметических выражений. Создание польской инверсной записи выражения. Разбор ошибок. (ПК-1,ОПК-3: "Знать", "Уметь", "Владеть"

основными методами и технологиями разработки программного обеспечения с использованием инструментальных средств, в том числе программ, реализующих

алгоритмы работы с полустатическими структурами данных).

3. Алгоритмы на массивах и линейных списках данных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (7ч.)[2,3] Списки. Массивы. Сортировка массивов. Связные списки: односвязные, двусвязные, циклические и разомкнутые. Добавление и удаление элементов. Поиск элементов по значению и по номеру. Изменение значений элементов. (ПК-3: "Знать" основные технологии разработки программного обеспечения для реализации алгоритмов работы с динамическими структурами, "Уметь" разрабатывать эффективные алгоритмы для работы с динамическими структурами данных, "Владеть" методами, применяемыми при проектировании, конструировании и тестировании программных продуктов).

4. Процесс разработки программного обеспечения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5] Понятия жизненного цикла ПО. Парадигма программирования. Кодирование. Тестирование и отладка. Разработка тестов для проверки работоспособности разрабатываемого программного обеспечения(ОПК-3,ПК-3-"Знать", "Уметь", "Владеть") Документирование. Модель водопада.

5. Гибкая методология разработки программного обеспечения(Agile software development) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7] Автоматическое тестирование. Модульное тестирование. Система тестирования в Microsoft Visual Studio. Принципы использования Microsoft Visual Studio для проверки работоспособности создаваемого программного обеспечения(ПК-1, ПК-3)

6. Алгоритмы на цифровых деревьях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[2,4] Представление дерева в памяти. Двоичное дерево. Дерево двоичного поиска. Обходы деревьев. Поиск информации в дереве.Занесение информации в дерево. Удаление информации из дерева. (ПК-1, ПК-3:"Знать" и "Уметь" применять методы и инструменты разработки программного обеспечения для работы с деревьями. "Владеть" методами разработки программ для работы с иерархическими структурами данных). Сбалансированные деревья. Балансировка дерева. AVL-дерево. Добавление информации в дерево. Оценка временной сложности операций над деревьями. Оценка емкостной сложности методов представления деревьев в разрабатываемом программном обеспечении (ПК-20).

7. Кучи и декартовы деревья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,6] Определение двоичной кучи. Основные операции: добавление данных, удаление данных, поиск данных. Примеры задач.Определение фибоначчиевой кучи. Основные операции: добавление данных, удаление данных, поиск данных, слияние куч, изменение ключевых признаков. Примеры задач.Тонкие кучи. Реализация основных операций. Особенности их реализации.

Декартовы деревья. Удаление информации из дерева. Временная сложность операции(ПК-20). Временная сложность операций в куче(ПК-20).

Декартовы деревья. Добавление информации в дерево. Временная сложность операции(ПК-20).Поиск в декартовых деревьях. Примеры задач.

Лабораторные работы (34ч.)

- 1. Алгоритмы на массивах {разработка проекта} (2ч.)[1,4]** Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма. Выбор тестов. Оценка временной сложности разработанного алгоритма(ПК-20 - "знать", ОПК-3 - "знать", "уметь", "владеть")
- 2. Полустатические структуры {творческое задание} (4ч.)[1,4]** Выбор вида используемых при решении задачи структур. Обоснование сделанного выбора. Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма(ПК-1: "знать", "уметь", "владеть"). Умение применять(ОПК-3) методы проектирования, конструирования и тестирования программ, реализующих алгоритмы работы с рассматриваемыми данными
- 3. Работа с односвязными списками {творческое задание} (4ч.)[1,2]** Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма. Выбор тестов. Оценка временной сложности разработанного алгоритма(ПК-1: "Знать", "Уметь", "Владеть", ПК-3 : "Знать", ПК-20: "Знать")
- 4. Двухсвязные списки {творческое задание} (2ч.)[1,2]** Выбор структуры элементов. Обоснование сделанного выбора. Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма(ПК-1: "Знать", "Уметь", "Владеть", ПК-2: "Знать")
- 5. Циклические списки {творческое задание} (4ч.)[1,3]** Анализ предложенной задачи. Выбор структуры элементов. Обоснование сделанного выбора. Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма(ПК-1: "Знать", "Уметь", "Владеть", ПК-3: "Знать")
- 6. Иерархические структуры. Бинарные деревья. {творческое задание} (4ч.)[1,3]** Анализ предложенной задачи. Выбор структуры элементов. Обоснование сделанного выбора. Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма. Оценка временной сложности(ПК-1: "Знать", "Уметь", "Владеть", ПК-3: "Знать", ПК-20: "Знать")
- 7. Деревья Адельсон-Вельского и Ландиса(АВЛ-деревья) {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Анализ предложенной задачи. Выбор структуры элементов. Обоснование сделанного выбора. Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма. Оценка временной сложности(ПК-1: "Знать", "Уметь", "Владеть", ПК-3: "Знать", ПК-20: "Знать").
- 8. Декартовы деревья {творческое задание} (4ч.)[1]** Анализ предложенной задачи. Выбор структуры элементов. Обоснование сделанного выбора. Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма. Оценка временной сложности(ПК-1: "Знать", "Уметь", "Владеть", ПК-3: "Знать", ПК-20: "Знать")
- 9. Работа с кучами {творческое задание} (6ч.)[1]** Анализ предложенной задачи. Выбор структуры элементов. Обоснование сделанного выбора. Разработка алгоритма решения задачи. Программная реализация разработанного алгоритма. Оценка временной сложности. Примеры использования куч в реальных ситуациях. Цели их использования(ПК-1: "Знать", "Уметь", "Владеть", ПК-3: "Знать", ПК-20: "Знать")

Самостоятельная работа (40ч.)

. подготовка к сдаче зачета(10ч.)[2,4,6,9]

1. подготовка к лекциям(7ч.)[2,3,4,6,9]

2. подготовка к лабораторным работам и контрольным работам(18ч.)[1,2,4,5,7,8,9]

3. подготовка к защите лабораторных работ(5ч.)[1,2,4,6,9]

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. Бубнова Н.Д.. Введение в алгоритмы и основы современных технологий разработки программ. Методические указания к выполнению лабораторных работ для бакалавров по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» - Барнаул: АлтГТУ, 2015,

Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/pm/Bubnova_algorithm.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Вирт. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1261>. — Загл. с экрана

3. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Б. Мейер. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 542 с. — 2227-8397. — Режим доступа: : <http://www.iprbookshop.ru/73680.html>

4. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2014. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50562

5. Липаев, В. В. Тестирование компонентов и комплексов программ [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Липаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : СИНТЕГ, 2010. — 393 с. — 978-5-89638-115-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27301.html>

6.2. Дополнительная литература

6. Самуйлов, С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных

[Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Самуйлов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>

7. Непейвода, Н. Н. Стили и методы программирования [Электронный ресурс] / Н. Н. Непейвода. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 295 с. — 5-9556-0023-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73724.html>

8. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс] : конспект лекций / сост. С. П. Зоткин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — 978-5-7264-1285-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48037.html>

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

9. <https://intuit.ru/studies/courses/3407/320/info>

Введение в алгоритмы

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	Visual Studio
3	LibreOffice
4	Windows
6	7-Zip
7	Acrobat Reader
9	Mozilla Firefox
10	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
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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».