

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., канд. техн.
наук, доцент



11.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Структуры и алгоритмы обработки данных

09.03.04 Программная инженерия

Составитель(и): Ст. преподаватель, Сазанова Екатерина Владимировна; к.т.н., доцент, Попов
Михаил Алексеевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 09.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
11.06.2021 г. № 6

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

— _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Структуры и алгоритмы обработки данных
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 920

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|---|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: | |
| в том числе: | | экзамены (семестр) | 4 |
| контактная работа | 52 | | |
| самостоятельная работа | 56 | | |
| часов на контроль | 36 | | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|--|---------|-----|-------|-----|
| | 16 5/6 | | | |
| Неделя | 16 5/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 4 |
| В том числе инт. | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 52 | 52 | 52 | 52 |
| Сам. работа | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1.1 Основные понятия и определения. Абстрактные типы. Работа с динамической памятью. Линейные списковые структуры. Обработка прямоугольных таблиц. Нелинейные структуры. Двоичные деревья. Сбалансированные деревья. Анализ эффективности алгоритмов поиска и сортировки с помощью деревьев. Внешняя сортировка. Пирамиды. Графы. Теория сложности алгоритмов. Сжатие и кодирование информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.В.07 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Языки программирования |
| 2.1.2 | Информатика и основы программирования |
| 2.1.3 | Основы программной инженерии |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Основы криптографии |
| 2.2.2 | Разработка приложений для мобильных устройств |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

Уметь:

Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.

Владеть:

Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

ПК-9: Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных

Знать:

Методы формальных спецификаций и системы управления базами данных

Уметь:

Применять современные средства и языки программирования

Владеть:

Навыками использования операционных систем

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|----------------------|------------|--------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | Структуры данных, представление в памяти ЭВМ одиночных элементов и массивов данных. /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.4Л2.1 Э2 | 1 | визуализация |
| 1.2 | Построение алгоритмов и оценка их сложности. /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Э12 | 0 | |
| 1.3 | Статические и динамические структуры. /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.4Л2.1 Э6 Э7 | 1 | визуализация |
| 1.4 | Сортировка одномерного массива. Оценка сложности методов сортировки. /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.1Л2.1 Э3 Э4 Э8 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|----|-----------|----------------------------------|---|--------------|
| 1.5 | Деревья. Вариант использования деревьев при решении различных задач. /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.4Л2.1 Э1 | 1 | визуализация |
| 1.6 | Представление математических выражений с помощью деревьев. /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.4Л2.1 Э1 | 0 | |
| 1.7 | Основы теории графов. История появления теории графов. /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.2Л2.1 Э10 Э11 | 1 | визуализация |
| 1.8 | Решение задач обхода графов /Лек/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.2Л2.1 Э10 | 0 | |
| Раздел 2. Лабораторные работы | | | | | | | |
| 2.1 | Одномерные массивы. /Лаб/ | 4 | 4 | УК-2 ПК-9 | Л1.3Л2.1 Э3 Э8 | 0 | |
| 2.2 | Двумерные массивы /Лаб/ | 4 | 4 | УК-2 ПК-9 | Л1.3Л2.1 Э4 | 0 | |
| 2.3 | Простые алгоритмы. /Лаб/ | 4 | 4 | УК-2 ПК-9 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Э12 | 0 | |
| 2.4 | Односвязные списки и кольцевые списки. /Лаб/ | 4 | 4 | УК-2 ПК-9 | Л1.3Л2.1 Э6 Э7 | 0 | |
| 2.5 | Двусвязные списки. /Пр/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.3Л2.1 Э6 | 0 | |
| 2.6 | Структура данных стек. /Пр/ | 4 | 1 | УК-2 ПК-9 | Л2.1 Э4 Э8 | 0 | |
| 2.7 | Структуры данных очередь и дек. /Пр/ | 4 | 1 | УК-2 ПК-9 | Л1.4Л2.1 Э2 Э12 | 0 | |
| 2.8 | Использование бинарных деревьев. Обход бинарного дерева. /Пр/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.4Л2.1 Э1 Э5 | 0 | |
| 2.9 | Множества и операции над множествами. /Пр/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э10 Э11 | 0 | |
| 2.10 | Алгоритмы сортировки. /Пр/ | 4 | 6 | УК-2 ПК-9 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э5 | 0 | |
| 2.11 | Алгоритмы поиска. /Пр/ | 4 | 2 | УК-2 ПК-9 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| Раздел 3. Самостоятельные работы | | | | | | | |
| 3.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 4 | 16 | УК-2 ПК-9 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 3.2 | Подготовка к лабораторным /Ср/ | 4 | 24 | УК-2 ПК-9 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 3.3 | Подготовка к практическим /Ср/ | 4 | 16 | УК-2 ПК-9 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| Раздел 4. Экзамен | | | | | | | |
| 4.1 | /Экзамен/ | 4 | 36 | УК-2 ПК-9 | Л2.1 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|----------------------------------|--|--|
| Л1.1 | Кормен Т.Х. | Алгоритмы: построение и анализ: науч. изд. | Москва: Вильямс, 2014, |
| Л1.2 | Алексеев В. Е., Таланов А. В. | Графы и алгоритмы | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827 |
| Л1.3 | Дехтярь М. И. | Введение в схемы, автоматы и алгоритмы | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428984 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|---|--|
| Л1.4 | Мейер Б. | Инструменты, алгоритмы и структуры данных | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033 |

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|---|---|
| Л2.1 | Быкова В. В. | Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды | Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435666 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | | |
|-----|--|--|---|
| Э1 | Динамические структуры данных: бинарные деревья | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11458 |
| Э2 | Структуры | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11439 |
| Э3 | Одномерные динамические массивы | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11451 |
| Э4 | Алгоритмы сортировки массивов. Внутренняя сортировка | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11472 |
| Э5 | Алгоритмы поиска на основе деревьев | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11469 |
| Э6 | Динамические структуры данных: однонаправленные и двунаправленные списки | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11456 |
| Э7 | Динамические структуры данных | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11455 |
| Э8 | Одномерные массивы: задачи сортировок элементов массива | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11435 |
| Э9 | Подставляемые (встраиваемые) функции. Перегрузка функций | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11422 |
| Э10 | Алгоритмы на графах. Алгоритмы обхода графа | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11474 |
| Э11 | Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/lecture/11475 |
| Э12 | Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: Информация | | http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/info |

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|--|
| Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415 | |
| Delphi XE5 Professional - Среда программирования, контракт 314 | |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 | |
| Total Commander - Файловый менеджер, лиц. LO9-2108, б/с | |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367 | |
| ПО DreamSpark Premium Electronic Software Delivery - Подписка на программное обеспечение компании Microsoft. В подписку входят все продукты Microsoft за исключением Office, контракт 203 | |
| Free Conference Call (свободная лицензия) | |
| Zoom (свободная лицензия) | |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|--|
| 424 | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | комплект учебной мебели, мультимедийный проектор, экран, компьютер преподавателя |

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|---|--|
| | аттестации. Лаборатория электронных устройств регистрации и передачи информации | |
| 201 | Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы | столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор |
| 304 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютер, система акустическая |
| 104/1 | Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы | комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", доска |
| 104/2 | Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы | комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23" |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

В соответствии с учебным планом для слушателей дневного отделения изучение курса предполагает выполнение установленного комплекса лабораторных работ

Необходимый и достаточный для успешного выполнения лабораторной работы объем теоретического материала изложен в соответствующих методических указаниях. При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в означенных методических указаниях. Студент, выполнивший лабораторную работу, допускается к защите. Защита лабораторной работы проходит в форме собеседования с сопутствующей практической демонстрацией требуемых манипуляций на лабораторном стенде – ПК с соответствующим программным обеспечением.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен придерживаться следующих правил:

- внимательно изучить основные вопросы темы занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованной литературе;
- после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
- продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
- продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из источников дополнительной литературы

По подготовке к семинарским и практическим занятиям

На практических занятиях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с выполнением практических заданий, даются рекомендации для самостоятельной. При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить вопросы ранее рассмотренные на лекционных занятиях.

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

При подготовке к экзамену с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;

учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации»