





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ИШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись) Чеботарев А.Ю.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

(подпись) Чеботарев А.Ю.
(ФИО.)
«15» июля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в алгоритмы и структуры данных
Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
(Системное программирование)
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 10 час.
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 22 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 32 час.
в том числе с использованием МАО 0 час.
самостоятельная работа 76 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество) 2
курсовая работа / курсовой проект - / ±
зачет не предусмотрен
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 9 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования протокол № 10 от «09» июля 2021 г.

Заведующий кафедрой Чеботарев А.Ю.

Составители: Сущенко А.А.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Получение знаний о базовых концепциях и принципах программирования в области управления памятью. Знакомство с общенаучными и технологическими аспектами разработки алгоритмов.

Задачи:

- получить представление о моделях хранения данных и алгоритмах, которые являются основой современной методологии разработки программ;
- изучить особенности реализации абстрактных динамических структур данных;
- освоить применение на практике классических алгоритмов, реализованных на базе определенных структуры данных.

Для успешного изучения дисциплины «Введение в алгоритмы и структуры данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной задачи и выбирать эффективные методы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

- ОПК-1 способен применять теоретические знания, полученные в области математических и естественных наук, и применять их в профессиональной деятельности

- ОПК-4 способен решать задачи профессиональной деятельности с применением существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-3 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и	ПК-3.1 определяет основные подходы к разработке и интеграции программных модулей и компонент
		ПК-3.2 выполняет разработку современных алгоритмических и программных решений в области

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	прикладного программного обеспечения	системного и прикладного программирования, в том числе с применением современных вычислительных систем
		ПК-3.3 осуществляет верификацию выпусков программного продукта
Проектный	ПК-4 Способен к обоснованному выбору, проектированию и внедрению специальных технических и программно-математических средств в избранной профессиональной области	ПК-4.1 управляет работами по созданию программных систем и комплексов, проектированию и реализации программного обеспечения, созданию архитектуры программных средств, участию в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений
		ПК-4.2 применяет специальные технические и программно-математические средства в избранной профессиональной области для проектирования и внедрения специальных технических и программно-математических средств
		ПК-4.3 разрабатывает математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	проблемы саморазвития и повышения квалификации, фундаментальные идеи и основные понятия алгоритмизации, подходы к решению стандартных задач профессиональной деятельности, основные положения информационной и библиографической культуры, требования информационной безопасности
	Умеет	применять информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и освоении структур управления памятью
	Владеет	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, подбора алгоритмов и структур данных на основе информационной и библиографической культуры информационно-коммуникационными технологиями

1	«Информация и информационные процессы»	1	2	2			4	2	экзамен 1
2	«Кодирование информации»	1	2	5			18	2	экзамен 1
3	«Логические основы компьютеров»	1	2	5			18	2	экзамен 1
4	«Компьютерная арифметика»	1	2	5			18	2	экзамен 1
5	«Элементы теории алгоритмов»	1	2	5			18	3	экзамен 1
	Итого:	1	10	22	0	0	76	11	Э(1)

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (10 час.)

Раздел 1. Модуль «Информация и информационные процессы»

1. Информатика и информация. Информационные процессы.
2. Измерение информации.
3. Структура информации (простые структуры).
4. Иерархия. Деревья.
5. Графы.
6. Формула Хартли.
7. Информация и вероятность. Формула Шеннона.
8. Передача информации.
9. Помехоустойчивые коды.
10. Сжатие данных без потерь.
11. Алгоритм Хаффмана.
12. Сжатие информации с потерями.

Раздел 2. Модуль «Кодирование информации»

1. Язык и алфавит. Кодирование.
2. Декодирование.
3. Дискретность.

4. Алфавитный подход к оценке количества информации.
5. Системы счисления. Позиционные системы счисления.
6. Двоичная система счисления.
7. Восьмеричная система счисления.
8. Шестнадцатеричная система счисления.
9. Другие системы счисления. Троичная уравновешенная. Двоично-десятичная. Фибоначчиева. Факториальная.
10. Юлианская, григорианская дата, формула дня недели
11. Кодирование символов.
12. Кодирование графической информации
13. Кодирование звуковой информации. Кодирование видеоинформации.

Раздел 3. Модуль «Логические основы компьютеров»

1. Логические операции.
2. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Упрощение логических выражений.
4. Синтез логических выражений.
5. Предикаты и кванторы.
6. Логические элементы компьютера.

Раздел 4. Модуль «Компьютерная арифметика»

1. . Хранение в памяти целых чисел.
2. Арифметические и логические (битовые) операции. Маски.
3. Хранение в памяти вещественных чисел.
4. Выполнение арифметических операций с нормализованными числами.

Раздел 5. Модуль «Элементы теории алгоритмов»

1. Уточнение понятия алгоритма.
2. Универсальные исполнители. Машина Тьюринга. Машина Поста. Нормальные алгорифмы Маркова.
3. Алгоритмически неразрешимые задачи.
4. Сложность вычислений.
5. Доказательство правильности программ.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (22 часов)

1. Практическая работа: Необычные системы счисления
Факториальная система
Фибоначчиева система
2. Задача №112182. Двоичный код
3. Задача №112186. Перевод в любую систему
4. Задача №639. Системы счисления
5. Задача №640. День рождения
6. Задача №535. Игра \"Даты
7. Задача №112187. Нега-двоичная система
8. Задача. Вычисление минимального равномерного двоичного кода.
Формула Хартли.
9. Задача. Неравномерный префиксный код Хаффмана.
10. Практическая работа. Представление целых чисел
11. Практическая работа. Арифметические операции с целыми числами
12. Практическая работа. Логические операции и сдвиги
13. Задача №112792. Шифр XOR
14. Задача №1205. Черно-белая графика
15. Задача №126. Установить значение бита в 0
16. Практическая работа. Побитовые операции **Адресация в Интернет**
17. Практическая работа. Машина Тьюринга
18. Практическая работа. Машина Поста
19. Практическая работа. Машина Нормальные алгоритмы Маркова

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Введение в алгоритмы и структуры данных» представлено в Приложении 1 и включает в себя:
- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОПК-4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает
Умеет		взаимодействовать с другими членами коллектива разработчиков проекта с целью саморазвития и повышения квалификации;
Владеет		идеями и средствами коллективной разработки приложений, создания среды повышения мастерства; методологией управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием систем информационных технологий
ПК-7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знает	основные идеи анализа поставленной задачи и разработки технологии её решения
	Умеет	организовать свою учебную деятельность для наиболее полного решения поставленной задачи
	Владеет	методами и средствами разработки и реализации алгоритмов, приложений, создания программного кода

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ермакова, А.Н. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Ермакова, С.В. Богданова. – Ставрополь: Сервисшкола, 2013. - 184 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514863>
2. Мясоедов Р.А. Офисные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мясоедов Р.А., Гавриловская С.П., Сорокина В.Ю. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 241 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49719>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Балугев, Д. Секреты приложений Google [Электронный ресурс] / Денис Балугев. — М.: Альпина Паблишерз, 2014. — 287 с. - ISBN 978-5-9614-1274-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=519902>
4. Информатизация бизнес-процессов в Microsoft Excel 2010 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 2014. — 65 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21781>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Операционные системы, сети и интернет-технологии: учебник для вузов / [С. А. Жданов, Н. Ю. Иванова, В. Г. Маняхина и др.]; под ред. В. Л. Матросова. — М.: Академия, 2014. — 272 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:790224&theme=FEFU>
6. Введение в инфокоммуникационные технологии: учебное пособие для вузов / [Л. Г. Гагарина, А. М. Баин, Г. А. Кузнецов и др.]; под ред. Л. Г. Гагариной.- М.: Форум: Инфра-М, 2015. — 335 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:795294&theme=FEFU>
7. Интернет-издание от А до Я. Руководство для веб-редактора: учебное пособие для вузов / Ольга Сотникова.- М.: Аспект Пресс, 2014. — 158 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:720351&theme=FEFU>
8. Информационные технологии: учебное пособие / И. А. Коноплева, О. А. Хохлова, А. В. Денисов; [под ред. И. А. Коноплевой]. — М.: Проспект, 2014.- 328 с. — 2-е изд. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:784042&theme=FEFU>
9. Информатика: учебник для педагогических вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер.- М.: Академия, 2016. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:813793&theme=FEFU>
10. Современные операционные системы: учебное пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков.- М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ": БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 367 с.- 2-е изд., испр. и доп. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:797703&theme=FEFU>
11. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета / Вильям Столлингс; [пер. с англ. А. Никифорова]. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013.- 817 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:739017&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Введение в инфокоммуникационные технологии: учебное пособие для вузов / [Л. Г. Гагарина, А. М. Баин, Г. А. Кузнецов и др.]; под ред. Л. Г. Гагариной.- М.: Форум: Инфра-М, 2015. — 335 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:795294&theme=FEFU>

2. Операционные системы, сети и интернет-технологии: учебник для вузов / [С. А. Жданов, Н. Ю. Иванова, В. Г. Маняхина и др.]; под ред. В. Л. Матросова. – М.: Академия, 2014. – 272 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:790224&theme=FEFU>
3. Информатика: Курс лекций. Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 480 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0448-0
<http://znanium.com/go.php?id=204273>
4. Информатика: Учебник / В.А. Каймин; Министерство образования РФ. - 5-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 285 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-002584-1.
<http://znanium.com/go.php?id=205420>
5. Информатика: Учебное пособие / Под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 410 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0230-5.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=263735>
6. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учебное пособие / Е. В. Михеева. М.: Академия, 2007. – 255с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383451&theme=FEFU>
7. Офисное программирование: учебное пособие / И. Г. Фризен. М.: Дашков и К°, 2009. – 243 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:356932&theme=FEFU>
8. Практикум по информатике: [учебное пособие для вузов] + CD с учебными материалами / [Н. В. Макарова, Ю. Ф. Титова, Е. Г. Кочурова и др.]; под ред. Н. В. Макаровой. СПб.: Питер, 2012. – 320 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784327&theme=FEFU>
9. Экономическая информатика: учебное пособие [для вузов] / [Л. В. Еремин, Е. А. Мамонтова, О. В. Машникова и др.]; под ред. Д. В. Чистова. М.: КноРус, 2009. – 512 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:279512&theme=FEFU>
10. Google Docs, Windows Live и другие облачные технологии / Василий Леонов. – М.: Эксмо, 2012. – 206 с/

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Авторское право в Интернете / Серго А.Г., Московская государственная юридическая академия. <http://www.kpress.ru/bh/2002/4/sergo1/sergo1.asp>.

2. Современные операционные системы: Информация / С. Назаров, А. Широков. <http://www.intuit.ru/studies/courses/631/487/info>.

3. Базы данных: Информация / Владимир Швецов <http://www.intuit.ru/studies/courses/508/364/info>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Язык PascalABC.NET, Современное программирование на языке Паскаль, <http://pascalabc.net/>

2. Programming Taskbook, Электронный задачник по программированию, <http://www.ptaskbook.com/ru/>

3. Система автоматического тестирования программ, <http://imcs.dvfu.ru/cats/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Audacity — свободный многоплатформенный аудиоредактор звуковых файлов, ACDSee — программа для просмотра и управления коллекцией изображений, программа ВидеоМОНТАЖ — редактор видео, **DjVuReader (DjVu Reader)** — программа просмотра файлов в формате DjVu, **Adobe Reader** - приложение для работы с PDF-документами.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, библиотеки, ресурсы и порталы, профессиональная поисковая система JSTOR. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам", доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию; рассылке писем.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ.

Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в алгоритмы и структуры данных» является базисом для программиста любого профиля и поэтому изучается студентами по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Процесс изучения дисциплины осуществляется в следующих организационных формах:

- выполнение аудиторных лабораторных работ;
- самостоятельное изучение материала;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка и сдача экзамена.

В дисциплине можно выделить две области:

- базовые знания, относительно стабильные, составляющие ядро дисциплины;
- технологические знания, связанные с освоением конкретных программных сред и языков программирования.

Базовые знания основных принципов алгоритмизации, понимание процесса работы программы, обработки компьютером данных образуют понятийное ядро дисциплины и служат основой для изучения многих дисциплин специальности. Эта область включает в себя системный подход к решению информационных задач, алгоритмическое мышление, знание терминологии и современных средств разработки программного обеспечения.

Технологическая часть дисциплины связана с практическим освоением умений и навыков построения алгоритмов и программирования в наиболее распространенных программных средах. Отдельное внимание на занятиях уделяется различным способам организации данных в программе, решению стандартных алгоритмических задач.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах и подкреплены методическими указаниями, рекомендациями и требованиями к представлению и оформлению результатов работы.

Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала дисциплины и выполнение индивидуальных работ.

Для изучения дисциплины приводится перечень рекомендуемой литературы, методические указания и вопросы к контрольным заданиям и экзамену.

В качестве основы для изучения дисциплины можно взять учебники, учебные пособия, электронные материалы и методические указания, приведенные в списке литературы.

При изучении теоретического материала следует по методическим указаниям ознакомиться с планом темы. Освоив теоретический материал,

необходимо самостоятельно, без помощи литературы, сделать попытку ответить на вопросы по теме. С каждой темой связан перечень ключевых понятий. После изучения темы необходимо уметь самостоятельно давать определение понятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория: мультимедийный проектор Optima EX542I – 1 шт.; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт.; колонки – 1 шт.; ноутбук; ИБП – 1 шт.; настенный экран; микрофон – 1 шт.

2. Компьютерные классы ДВФУ (кампус на о. Русском, Аякс 10, корпус D, ауд. 733, 733а) по 15 персональных компьютеров Extreme DOU E 8500/500 GB/ DVD+RW.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Индикаторы указаны в разделе IV.
2. Каждая лабораторная работа прибавляет 0.4 балла к итоговой оценке. При этом начальная итоговая оценка считается равной 1. Результат выполнения лабораторной работы выражается в процентах и может превышать 100% за счет начисления бонусов за решение дополнительных задач, активность на паре и посещаемость. Каждый коллоквиум прибавляет 0.1–0.2 балла к итоговой оценке. Решение мини-теста на лекции прибавляет 0.05–0.15 балла к итоговой оценке. Решение теоретической контрольной работы оценивается аналогично. Результат сдачи экзамена прибавляет баллы к оценке, заработанной в ходе семестра. Таким образом, если в ходе семестра получена оценка «хорошо», то на экзамене можно попытаться повысить ее до «отлично» без риска лишиться заработанной оценки.