

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра теоретической информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 18 » мая 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

«Фундаментальные алгоритмы программирования»

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль

«Информатика и компьютерные науки»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 27 апреля 2020 г.,
протокол № 9

Программа одобрена НМК
факультета ИВТ
протокол № 7 от
17 мая 2020 г.

Ярославль
2020

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Фундаментальные алгоритмы программирования» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с ФГОС ВПО, содействует расширению научного кругозора студента, формированию представления о современном состоянии теоретической информатики и приобретению специальных знаний из области моделирования и анализа сложных информационных систем.

Цель изучения дисциплины состоит в свободном владении языками программирования, умении создавать программные приложения.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Фундаментальные алгоритмы программирования» относится к базовой части ОП бакалавриата.

Дисциплина «Фундаментальные алгоритмы программирования» входит в цикл Б1 математических и естественно-научных дисциплин (вариативная часть, дисциплины по выбору), читается в 3 семестре. Она имеет разносторонние связи со многими другими математическими и специальными дисциплинами. При изучении дисциплины «Фундаментальные алгоритмы программирования» используются знания из таких дисциплин как «Дискретная математика», «Информатика» и т.д.

При освоении дисциплины необходимы такие личностные характеристики, как: общая образованность, организованность и трудолюбие, самостоятельность, настойчивость в достижении цели.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Профессиональные компетенции		
ПК-2 Способен к разработке требований и проектированию программного обеспечения	ПК-2.1 Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов обработки данных	Знать: <ul style="list-style-type: none">- алгоритмизацию и управляющие конструкции алгоритмических языков- переменные и типы данных алгоритмических языков- аппаратное устройство компьютера и модель его работы- принципы компилирования и трансляция программ в исполняемый код- основы программирования на языке C++ Уметь: <ul style="list-style-type: none">- составлять алгоритмы решения задач- правильно использовать типы данных и управляющие конструкции при решении задач- записывать программы на языке C++- рационально использовать структуры данных при решении задач Владеть навыками: <ul style="list-style-type: none">- практического решения прикладных задач

		- рационального использования памяти
--	--	--------------------------------------

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 акад. час.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Сем ест р	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Контактная работа							
			лек ции	пра кти чес кие	лаб ора тор ные	кон сул ьта ции	атте стац ион ные исп ыта ния	самос тоят ельная работ а		
1	Общее понятие алгоритма Общее понятие алгоритма. Управляющие конструкции алгоритмического языка. Понятие переменной. Оперативная память, процессор, регистры процессора. Аппаратный стек.	5	4		2			8		
2	Основы языка C++ Структура программы на языке C++. Базовые типы. Базовые конструкции. Управляющие конструкции C++. Представление программ в виде функций.	5	6		8			8		
3	Технология программирования на C++ Работа с памятью. Структуры. Представление матриц.	5	4		4			8	Контрольная работа	

	Работа с памятью. Работа с текстами.							
4	Ссылочные реализации и структуры данных Списки и деревья. Реализации множества. Хеширование.	5	4		4			8
	Всего за 5 семестр		18		18	4		32
	Всего		18		18	4		32
								Экзамен

Содержание разделов дисциплины:

1. Общее понятие алгоритма

Общее понятие алгоритма. Управляющие конструкции алгоритмического языка. Понятие переменной. Оперативная память, процессор, регистры процессора. Аппаратный стек.

2. Основы языка C++

Структура программы на языке C++. Базовые типы. Базовые конструкции. Управляющие конструкции C++. Представление программ в виде функций.

3. Технология программирования на C++

Работа с памятью. Структуры. Представление матриц. Работа с памятью. Работа с текстами.

4. Ссылочные реализации и структуры данных

Списки и деревья. Реализации множества. Хеширование.

5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине (или ее разделе) и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки специалиста. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках курса, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Семинар (семинарское занятие) – форма занятия, на котором происходит обсуждение студентами под руководством преподавателя заранее подготовленных докладов, рефератов, проектов. Семинар выполняет следующие функции: систематизация и обобщение знаний по изученному вопросу, теме, разделу (в том числе в нескольких учебных курсах); совершенствование умений работать с дополнительными источниками, сопоставлять изложение одних и тех же вопросов в различных источниках информации; умений высказывать свою точку зрения, обосновывать ее; писать рефераты, тезисы и планы докладов и сообщений, конспектировать прочитанное. План семинара озвучивается заранее и в нем обычно указываются основные вопросы, подлежащие рассмотрению и литература, рекомендуемая всем и отдельным докладчикам.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний по предложенному алгоритму.

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

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации
- программы Microsoft Office, издательская система LaTeX;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next");

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная:

1. Алгоритмы : построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн ; пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова. - 2-е изд., М., Вильямс, 2012, 1290с
2. Рублев, В. С., Алгоритмы. Машины Тьюринга, проверка истинности булевых функций, эффективная реализация множеств на компьютере : (индивидуальная работа №10 по дисциплине "Основы дискретной математики") : метод. указания / В. С. Рублев ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2010, 43с
3. Рублев, В. С., Алгоритмы. Машины Тьюринга, проверка истинности булевых функций, эффективная реализация множеств на компьютере [Электронный ресурс] : (индивидуальная работа №10 по дисциплине "Основы дискретной математики") : метод. указания / В. С. Рублев ; Яросл.го, Ярославль, ЯрГУ, 2010, 43с

б) дополнительная:

б) дополнительная литература:

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. www.wikipedia.org

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор(ы) :

Профессор кафедры ТИ, д.ф.-м.н. Тимофеев Е.А.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Фундаментальные алгоритмы программирования»
Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Варианты контрольной работы.

Написать программу нахождения минимального элемента в бинарном дереве.

1.1 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Понятие переменной
2. Взаимодействие с внешними устройствами, асинхронные и синхронные прерывания
3. Использование виртуальной памяти для поддержки параллельных задач
4. Процессы, нити и их синхронизация
5. Операции и выражения языка C++
6. Решение квадратного уравнения
7. Вычисление квадратного корня
8. Вычисление НОД двух чисел. Расширенный алгоритм Евклида
9. Печать N первых простых чисел
10. Рекурсивный обход дерева
11. Приведение матрицы к ступенчатому виду методом Гаусса
12. Примеры использования стека в программировании
13. Обратная польская запись
14. Различные способы реализации множества. Непрерывная реализация с последовательным или бинарным поиском
15. Различные способы реализации множества. Ссылочная реализация множества на базе упорядоченного бинарного дерева
16. Различные способы реализации множества. Реализация на базе хеш-функции и массива подмножеств

2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

2.1. Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

Пороговый уровень - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

Продвинутый уровень - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

Высокий уровень - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

**2.2 Перечень компетенций, этапы их формирования,
описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

1. оКод компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (№ темы (раздела))	Показатели оценивания	Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Профессиональные компетенции						
ПК-2	Контроль работы зачет	1-4	Знать: - алгоритмизацию и управляющие конструкции алгоритмических языков - переменные и типы данных алгоритмических языков - аппаратное устройство компьютера и модель его работы - принципы компилирования и трансляция программ в исполняемый код - основы программирования на языке C++ Уметь: - составлять алгоритмы решения задач - правильно использовать типы данных и управляющие конструкции при решении задач - записывать программы на языке C++ - рационально использовать структуры данных при решении задач Владеть навыками: - практического решения прикладных задач - рационального использования памяти	Знать: - алгоритмизацию и управляющие конструкции алгоритмических языков - переменные и типы данных алгоритмических языков - аппаратное устройство компьютера и модель его работы - основы программирования на языке C++ Уметь: - составлять алгоритмы решения задач - записывать программы на языке C++ Владеть навыками: - практического решения прикладных задач	Знать: - алгоритмизацию и управляющие конструкции алгоритмических языков - переменные и типы данных алгоритмических языков - аппаратное устройство компьютера и модель его работы - принципы компилирования и трансляция программ в исполняемый код - основы программирования на языке C++ Уметь: - составлять алгоритмы решения задач - правильно использовать типы данных и управляющие конструкции при решении задач - записывать программы на языке C++ - рационально использовать структуры данных при решении задач Владеть навыками: - практического решения прикладных задач	Знать: - алгоритмизацию и управляющие конструкции алгоритмических языков - переменные и типы данных алгоритмических языков - аппаратное устройство компьютера и модель его работы - принципы компилирования и трансляция программ в исполняемый код - основы программирования на языке C++ Уметь: - составлять алгоритмы решения задач - правильно использовать типы данных и управляющие конструкции при решении задач - записывать программы на языке C++ - рационально использовать структуры данных при решении задач Владеть навыками: - практического решения прикладных задач - рационального использования памяти

3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций

Пороговый уровень (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

3.2 Описание процедуры выставления оценки

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Фундаментальные алгоритмы программирования»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Формы преподавания дисциплины «Фундаментальные алгоритмы программирования» достаточно традиционны. Это лекции, как наиболее эффективный по времени путь передачи большого объема материала большой группе обучающихся. Как правило, студенты записывают в свои конспекты излагаемый на доске материал. Составление конспекта лекций и дальнейшая работа с ним при подготовке к занятиям выступает как значительная часть процесса обучения. Практические занятия обычно с лекциями дополняют друг друга. Проводятся в академических группах под руководством преподавателя. Основной целью является формирование у студентов понимания теоретического материала, изложенного на лекции, через решение упражнений и задач. Здесь преподавание строится на разумном для каждой темы сочетании коллективной работы группы с самостоятельной индивидуальной работой студентов. Допустима также работа в небольших группах по обсуждению серии взаимосвязанных вопросов обучаемым и коллективного поиска ответов на них.

Домашние задания подразделяются на текущие (задание к очередному практическому занятию или лекции) и долгосрочные, т.е. задания выдаются на длительный период с обязательным предъявлением результатов. К последним относятся задания, связанные с реализацией моделей на компьютере. Студенты регулярно получают задания по самостоятельному изучению некоторых вопросов курса, а также дополнительных его разделов, по чтению учебной литературы.

Групповые консультации проводятся перед контрольными мероприятиями (контрольные работы, зачетные работы, экзамены) для большой группы студентов с целью систематизации знаний и устранению имеющихся сложностей с пониманием материала общего характера.

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий.
2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
3. В библиотеке, дома, и т.д. при выполнении студентом учебных задач.

Перенос активности студентов на работу во внеаудиторное время связан с рядом трудностей, основная из которых - это неготовность к нему большинства студентов, особенно младших курсов. Поэтому на практических занятиях преподаватель старается приучить студента работать самостоятельно, отводя для этого около половины времени на самостоятельное решение задач. Практические занятия строятся следующим образом:

1. Формулировка целей занятия, основных вопросов, которые должны быть рассмотрены.
2. Опрос.
3. Решение нескольких типовых задач у доски.
4. Самостоятельное решение задач.
5. Разбор ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

По результатам самостоятельного решения задач и по проверке подготовки студента к практическому занятию (письменный опрос по теории и проверка домашнего задания) студент получает оценку. По материалам темы проводится контрольная работа. Результаты выполнения этих заданий формируют оценку работы студента в конце семестра, которая составляет часть итоговой оценки на экзамене.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

В качестве учебно-методического обеспечения рекомендуется использовать литературу, указанную в разделе № 7 данной рабочей программы

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет (http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ
(http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

3. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](#)
(http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](#) доступна в сети университета и через Личный кабинет.