

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-02.03.01.51_2020_108701
Актуализировано: 08.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Классические алгоритмы и структуры данных

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	02.03.01
	шифр
	Математика и компьютерные науки
	наименование
Направленность (профиль)	3-02.03.01.51
	шифр
	Математические основы компьютерных наук
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
	наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Котельникова Анастасия Валерьевна

ФИО

Бабенко Марина Владимировна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование знаний и представлений о классических алгоритмах и структурах данных; подготовка к их грамотному и эффективному применению.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • обеспечение усвоения студентами фундаментальных понятий и основ программирования; • формирование умений конструировать решения задач из минимального числа конструкций, разрабатывать классические алгоритмы (сортировки, поиска и другие), работать с различными структурами данных; • содействие развитию познавательного интереса к программированию; • развитие всех видов мышления (от алгоритмического к структурному, а затем и к эвристическому) в процессе творческого исследования основных алгоритмических конструкций и классических алгоритмов; • обучение самостоятельному поиску и использованию нормативно-технической и справочной литературы и электронных источников информации; • создание условий для воспитания у студентов информационно-коммуникативной культуры, развития у них адекватной самооценки результатов собственной деятельности; • воспитание творческого подхода к решению проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности; • воспитание активной и самостоятельной личности с нравственной позицией и нравственным самопознанием.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-6

Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач		
Знает	Умеет	Владеет
основные методы математического и алгоритмического моделирования; синтаксис и семантику алгоритмических конструкций языков программирования высокого уровня; простые структуры данных, абстрактные типы, поисковые структуры, классические алгоритмы их обработки; классические алгоритмы сортировки и	решать теоретические и прикладные задачи с использованием методов математического и алгоритмического моделирования; реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы обработки классических структур данных; реализовывать алгоритмы поиска и сортировки информации на этих структурах; использовать	методами математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач; навыками применения классических алгоритмов, структур данных и алгоритмических стратегий при решении прикладных задач

поиска; классические алгоритмические стратегии	дополнительные пакеты и библиотеки при реализации классических алгоритмов и структур данных	
--	---	--

Компетенция УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Знает	Умеет	Владеет
основные способы поиска информации	осуществлять анализ и синтез информации	системным подходом по решению задач поиска, критического анализа и синтеза информации

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Алгоритмы поиска	ПК-6, УК-1
2	Алгоритмы сортировки	ПК-6
3	Перебор и методы его сокращения. Динамическое программирование	ПК-6
4	Структуры данных "Линейный список", "Стек", "Очередь"	ПК-6, УК-1
5	Структуры данных "Дерево поиска", "Множество", "Очередь с приоритетом"	ПК-6
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-6, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	1 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1, 2	288	8	180	116	42	0	74	108		1	2

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Алгоритмы поиска»		25.00
Лекции		
Л1.1	Поиск информации в массиве	2.00
Л1.2	Алгоритмы поиска подстроки в строке	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Алгоритмы поиска в массиве	2.00
Р1.2	Алгоритмы поиска подстроки в строке	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельная работа	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 2 «Алгоритмы сортировки»		44.00
Лекции		
Л2.1	Простые алгоритмы сортировки	2.00
Л2.2	Анализ и усовершенствование простых алгоритмов сортировки. Быстрые алгоритмы сортировки	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Простые алгоритмы сортировки	4.00
Р2.2	Быстрые алгоритмы сортировки	4.00
Р2.3	Сортировка в составных типах данных	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельная работа	16.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 3 «Перебор и методы его сокращения. Динамическое программирование»		71.00
Лекции		
Л3.1	Рекурсия. Общая схема перебора	2.00
Л3.2	Примеры задач на применение перебора с возвратом	2.00
Л3.3	Метод динамического программирования	4.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Перебор с возвратом: "Задача о расстановке ферзей", "Задача о шахматном коне"	4.00
Р3.2	Перебор с возвратом: "Задача о лабиринте", "Задача о рюкзаке", "Задача о коммивояжере"	6.00
Р3.3	Динамическое программирование: "Треугольник", "Степень числа"	4.00
Р3.4	Динамическое программирование: "Алгоритм Нудельмана-Вунша", "Разбиение выпуклого N-угольника", "Задача о рюкзаке"	6.00
Самостоятельная работа		

C3.1	Самостоятельная работа	24.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	19.00
Раздел 4 «Структуры данных "Линейный список", "Стек", "Очередь"»		35.00
Лекции		
Л4.1	Структура данных "Линейный список"	2.00
Л4.2	Структура данных "Стек"	2.00
Л4.3	Структура данных "Очередь"	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Структура данных "Линейный список"	4.00
Р4.2	Структура данных "Стек"	4.00
Р4.3	Структура данных "Очередь"	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Самостоятельная работа	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 5 «Структуры данных "Дерево поиска", "Множество", "Очередь с приоритетом" »		82.00
Лекции		
Л5.1	Структура данных "Дерево". Формирование дерева поиска	2.00
Л5.2	Сбалансированные деревья	4.00
Л5.3	Структура данных "Множество"	2.00
Л5.4	Структура данных "Очередь с приоритетом"	4.00
Л5.5	Применение динамических структур данных к решению задач	6.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Двоичные деревья поиска	6.00
Р5.2	Сбалансированные деревья	8.00
Р5.3	Множества	4.00
Р5.4	Очередь с приоритетом	4.00
Р5.5	Решение задач с использованием динамических структур данных	4.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Самостоятельная работа	22.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	16.00
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
З6.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Сдача зачета	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		288.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Окулов, Станислав Михайлович. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. - М. : БИНОМ Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 341 с. - Указ.: с. 340-341. - ISBN 5-94774-010-9 : 127.53 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Семакин, Игорь Геннадьевич. Основы алгоритмизации и программирования : учебник / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. - Москва : Академия, 2018. - 300 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 298-299. - ISBN 978-5-4468-6228-3 : 686.40 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Окулов, С. М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие / С.М. Окулов. - 4-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 425 с. : ил. - (Педагогическое образование). - Библиогр.: с. 414 - 415. - ISBN 978-5-00101-684-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 5) Дроздов, С. Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / С.Н. Дроздов. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 228 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2242-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 6) Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник / Р.Ю. Царёв, А.В. Прокопенко. - Красноярск : СФУ, 2016. - 204 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3388-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 7) Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. - Иваново : ИГЭУ, 2018. - 142 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154576> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 8) Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В.П. Хиценко. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016.

- 64 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2958-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ахо, Альфред. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо; [пер. с англ. А. А. Минько]. - М. : Вильямс, 2001. - 384 с. - Библиогр.: с. 369. - ISBN 5-8459-0122-7 : Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн ; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова] ; под ред. И. В. Красикова. - 2-е изд. - М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2007. - 1296 с. : ил. - Библиогр.: с. 1257-1276; Предм. указ. : 1277-1290 . - 431.36 р. - Текст : непосредственный.

3) Окулов, С. М. Ханойские башни : научно-популярное издание / С.М. Окулов, А.В. Лялин. - 3-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 248 с. : ил. - (Развитие интеллекта школьников). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00101-831-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362850/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Алгоритмы компьютерной арифметики / [С. М. Окулов, А. В. Лялин, О. А. Пестов, Е. В. Разова]. - М. : БИНОМ Лаборатория знаний, 2014. - 285 с. : ил. - (Развитие интеллекта школьников). - ISBN 978-5-9963-1549-9 : 327.00 р. - Текст : непосредственный.

5) Шень, А. Х. Практикум по методам построения алгоритмов : курс / А.Х. Шень. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. - 289 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234674/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Шень, А. Х. Классические и квантовые вычисления : курс / А.Х. Шень. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 236 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234673/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Мальцев, С. П. Олимпиадное программирование : учебно-методическое пособие / С. П. Мальцев. - Улан-Удэ : БГУ, 2019. - 135 с. - ISBN 978-59793-1396-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154258> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-02.03.01.51
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
интерактивная система Smart со встроенным проектором
Компьютер персональный
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	PascalABC.NET	язык программирования Паскаль нового поколения

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=108701