

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_3-01.03.02.52_2019_103166
Актуализировано: 10.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Сложность вычислений

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	01.03.02
	шифр
	Прикладная математика и информатика
	наименование
Направленность (профиль)	3-01.03.02.52
	шифр
	Математическое и программное обеспечение информационных систем
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Пушкарев Игорь Александрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Освоить понятие сложности алгоритма и навыки работы с ним: её оценки и стандартные способы её уменьшения.
Задачи дисциплины	Освоение понятия сложности как в полиномиальном сегменте проблемы (приёмы её уменьшения), так и в экспоненциальном (теория NP-трудных задач).

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

Компетенция ПК-1

Способен разрабатывать и анализировать требования к программному обеспечению, разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие, проектировать программное обеспечение

Знает	Умеет	Владеет
принципы разработки и анализа алгоритмов; синтаксис и семантику алгоритмических конструкций языков программирования высокого уровня и правила оценки временной сложности их выполнения; базовые структуры данных и оценки емкостной сложности при работе с ними	выполнять анализ временной и емкостной сложности алгоритмов решения прикладных задач	навыками оценки сложности вычислений; навыками построения типовых приближенных алгоритмов решения NP-полных задач

Структура дисциплины Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Сложность алгоритмов: полиномиальный сегмент	ПК-1
2	Теория NP-трудных задач	ПК-1
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (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	4	7	144	4	82	36	18	18	0	62		7	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Сложность алгоритмов: полиномиальный сегмент»		68.00
Лекции		
Л1.1	Основные понятия теории сложности: временная сложность в худшем случае, пространственная сложность.	2.00
Л1.2	Сложность сортировки массива	2.00
Л1.3	Метод "разделяй и властвуй" и соответствующие рекуррентные оценки сложности	1.00
Л1.4	Динамическое программирование	2.00
Л1.5	Алгоритм Штрассена быстрого перемножения матриц	1.00
Л1.6	Дискретное преобразование Фурье и быстрое преобразование Фурье	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Одновременный поиск максимума и минимума в массиве	2.00
П1.2	Сортировка числового массива	2.00
П1.3	Определение количества точек множества, лежащих в прямоугольнике	2.00
П1.4	Динамическое программирование	2.00
П1.5	Алгоритм Штрассена	2.00
П1.6	Быстрое преобразование Фурье	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	11.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	11.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
Раздел 2 «Теория NP-трудных задач»		72.00
Лекции		
Л2.1	Основные понятия. Классы P и NP.	2.00
Л2.2	Сводимость по Карпу. NP-полнота	2.00
Л2.3	NP-полнота некоторых конкретных задач	2.00
Л2.4	Приближённые полиномиальные и псевдополиномиальные алгоритмы решения некоторых NP-полных задач	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Сведение по Карпу	2.00
П2.2	Приближённые полиномиальные и псевдополиномиальные алгоритмы для решения NP-полных задач	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	22.00

C2.2	Подготовка к практическим занятиям	14.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	23.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

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) Абрамов, С. А. Лекции о сложности алгоритмов : учебное пособие / С.А. Абрамов. - Москва : МЦНМО, 2009. - 253 с. - ISBN 978-5-94057-433-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63276/> (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) Ульянов, М. В. Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы. Разработка и анализ / М.В. Ульянов. - Москва : Физматлит, 2008. - 303 с. - ISBN 978-5-9221-0950-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69290/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Быкова, В. В. Теоретические основы анализа параметризованных алгоритмов / В.В. Быкова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 181 с. - ISBN 978-5-7638-2488-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229255/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

2) Белиц, Александр Борисович. Вычислительная сложность алгоритмов : видеолекция: дисциплина "Вычислительная сложность алгоритмов" / А. Б. Белиц ; ВятГУ, ФПМТ, каф. ПМИИ. - Киров : ВятГУ, [2015]. - + 2 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <http://online.do-kirov.ru/content/vychislitelnaya-slozhnost-algoritmov> (дата обращения: 19.11.2015). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

1) Мартынюк, Ю. М. Алгоритмы и анализ сложности : учебно-методическое пособие / Ю. М. Мартынюк, В. С. Ванькова, С. В. Даниленко. - Тула : ТГПУ, 2018. - 72 с. - ISBN 978-5-6041454-8-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113613> (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=3-01.03.02.52
- 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
Доска интерактивная Hitachi StarBoard с напольной стойкой
Компьютер персональный
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
Проектор №2
ЭКРАН ПРОЕКЦИОННЫЙ DIGIS DSOB-1106

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.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	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=103166