

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\_2020\_115182  
Актуализировано: 17.03.2021

**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

Киров, 2020 г.

## 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
<b>Раздел 1 «Сложность алгоритмов: полиномиальный сегмент»</b>		<b>68.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	11.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	11.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
<b>Раздел 2 «Теория NP-трудных задач»</b>		<b>72.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Сведение по Карпу	2.00
П2.2	Приближённые полиномиальные и псевдополиномиальные алгоритмы для решения NP-полных задач	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	22.00

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

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](http://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) Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ : Учеб. / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. - М. : МЦНМО, 2002. - 960 с. : ил. - Библиогр.: с. 901. - ISBN 5-900916-37-5 : 628.00 р., 517.50 р. - Текст : непосредственный.

### **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/vychislitel'naya-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](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](http://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=115182](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115182)