

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\_3-44.03.05.66\_2017\_72551  
Актуализировано: 05.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Теория алгоритмов**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	44.03.05 шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.66 шифр
	Физика, информатика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Разова Елена Владимировна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование представления о предмете изучения теории алгоритмов, понятия алгоритма и вычислимой функции, которые являются фундаментальными понятиями математики и информатики
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование у учащихся основных понятий теории алгоритмов, таких как:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие алгоритма;</li> <li>– понятие вычислимой функции, разрешимого и перечислимого множества;</li> <li>– универсальные алгоритмические модели как основа формальной теории вычислимости;</li> <li>– алгоритмическая разрешимость и неразрешимость проблем;</li> <li>– время и емкость как мера сложности вычисления;</li> <li>– идентификация класса задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа.</li> </ul> </li> <li>2. Знакомство с основными результатами метрической и дескриптивной теории алгоритмов, а также с нерешенными проблемами теории алгоритмов.</li> <li>3. Формирование умений и навыков по эффективному применению средств вычислительной техники;</li> <li>4. Развитие всех видов мышления в процессе творческого исследования различных методов решения задач;</li> <li>5. Воспитание творческого подхода к решению проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности.</li> </ol>

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

#### Компетенция ПК-4

способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов		
Знает	Умеет	Владеет
требования ФГОС к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения основной образовательной программы в части раздела алгоритмизации и программирования; требования к условиям реализации основной образовательной программы; основы теории	использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; выполнять оценку временной сложности алгоритмов; доказывать вычислимость задач с помощью универсальных алгоритмических моделей	методами и приемами использования возможности образовательной среды для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса и достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; навыками решения классических NP-полных задач

вычислимости; принципы разработки и анализа алгоритмов; правила оценки временной сложности программ; основные проблемы теории алгоритмов		
--	--	--

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Дескриптивная теория алгоритмов	ПК-4
2	Метрическая теория алгоритмов	ПК-4
3	Теория NP-полноты	ПК-4
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-4

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	6 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	3	6	72	2	51.5	36	24	0	12	20.5		6	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Дескриптивная теория алгоритмов»</b>		<b>26.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение. Абстрактные машины и нормальные алгорифмы Маркова как универсальные алгоритмические модели	2.00
Л1.2	Вычислимая функция, разрешимое и перечислимое множество	2.00
Л1.3	Рекурсивные функции как универсальная алгоритмическая модель	2.00
Л1.4	Понятие разрешимости и неразрешимости проблем	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Машина Поста и вычислимые функции	1.00
Р1.2	Машина Тьюринга и вычислимые функции. Построение композиций машин Тьюринга	1.00
Р1.3	Нормальные алгорифмы Маркова	2.00
Р1.4	Рекурсивные функции. Доказательство вычислимости ряда арифметических функций	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 2 «Метрическая теория алгоритмов»</b>		<b>23.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Характеристики сложности вычислений	2.00
Л2.2	Оценка временной сложности нерекурсивных алгоритмов	2.00
Л2.3	Оценка временной сложности рекурсивных алгоритмов. Способы решения рекуррентных соотношений	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Алгоритмы сортировки и поиска информации. Анализ временной сложности. Сравнение методов	2.00
Р2.2	Анализ рекурсивных алгоритмов. Способы решения рекуррентных соотношений: метод подстановки, метод итераций, использование теоремы о решении рекуррентных соотношений. Анализ сортировки слиянием, сортировки Хоара, бинарного поиска	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Раздел 3 «Теория NP-полноты»</b>		<b>19.00</b>

<b>Лекции</b>		
Л3.1	Введение в теорию NP-полноты. Сводимость проблем. Методы доказательства NP-полноты	4.00
Л3.2	Оценка приближенных алгоритмов решения NP-полных задач	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Доказательство NP-полноты некоторых задач. Приближенные методы решения NP-полных задач. Оценка схемы приближения	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	5.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>72.00</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) Теория алгоритмов : учебное пособие. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 129 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Разова, Елена Владимировна. Теория алгоритмов : учеб. пособие для студ. спец. 050202.65 Информатика / Е. В. Разова. - Киров : Изд-во ВятГУ, 2008. - 88 с. - Библиогр.: с. 86. - ISBN 978-5-93825-629-3 : 40.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Широков, Дмитрий Владимирович. Теория алгоритмов : учеб. пособие для студентов направлений 02.03.01 "Математика и компьютерные науки", 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 02.03.02 / Д. В. Широков ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФикМ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 163 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.04.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 418 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Громкович, Юрай. Теоретическая информатика. Введение в теорию автоматов, теорию вычислимости, теорию сложности, теорию алгоритмов, рандомизацию, теорию связи и криптографию : учеб. / Ю. Громкович. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 325 с. : ил. - Библиогр.: с.317-321. - Предм. указ.: с. 321-325. - ISBN 978-3-8351-0043-5. - ISBN 978-5-9775-0406-5 : 323.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Ланских, Владимир Георгиевич. Основы теории алгоритмов : учеб. пособие для студентов направления 09.04.02 "Информационные системы и технологии" / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 78 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 4) Чистяков, Геннадий Андреевич. Основы теории алгоритмов : учеб. пособие для студентов направлений 09.03.01 и 09.03.03 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Г. А. Чистяков ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 96 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.07.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

РПД\_3-44.03.05.66\_2017\_72551

1) Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров. - 5-е изд., исправл. - Москва : Физматлит, 2002. - 258 с. - ISBN 5-9221-0026-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75576/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### Учебно-наглядное пособие

1) Машина Тьюринга : учебное наглядное пособие для студентов естественнонаучных, инженерно-технических направлений подготовки и педагогических направлений с профилем "Математика" / ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФМ ; сост. Д. В. Широков. - Киров : ВятГУ, 2021. - 22 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

### 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=3-44.03.05.66](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.66)
- 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
Блок системный
Настенный экран Luma 198x264
Проектор №2

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL 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
11	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=72551](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=72551)

