

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_3-44.03.05.03_2019_102498
Актуализировано: 08.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Теория алгоритмов

наименование дисциплины

| | |
|--------------------------|---|
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Направление подготовки | 44.03.05 шифр |
| | Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование |
| Направленность (профиль) | 3-44.03.05.03 шифр |
| | Информатика, физика 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"> 1. Формирование у учащихся основных понятий теории алгоритмов, таких как: <ul style="list-style-type: none"> – понятие алгоритма; – понятие вычислимой функции, разрешимого и перечислимого множества; – универсальные алгоритмические модели как основа формальной теории вычислимости; – алгоритмическая разрешимость и неразрешимость проблем; – время и емкость как мера сложности вычисления; – идентификация класса задач, разрешимых за время, ограниченное полиномом от длины входа. 2. Знакомство с основными результатами метрической и дескриптивной теории алгоритмов, а также с нерешенными проблемами теории алгоритмов. 3. Формирование умений и навыков по эффективному применению средств вычислительной техники; 4. Развитие всех видов мышления в процессе творческого исследования различных методов решения задач; 5. Воспитание творческого подхода к решению проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности. |

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

Компетенция УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

| Знает | Умеет | Владеет |
|--|---|---|
| методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода; современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, используемые в теории алгоритмов | находить, критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; определять и оценивать возможные варианты решения задачи; демонстрировать общенаучные базовые знания на примере решения практических задач теории алгоритмов; применять современный математический аппарат, фундаментальные | навыками поиска и критического анализа информации; навыками оценки сложности алгоритмов; навыками выбора оптимального варианта из совокупности возможных вариантов решения задачи |

| | | |
|--|---|--|
| | концепции и системные методологии в области теории алгоритмов | |
|--|---|--|

Компетенция ОПК-8

| | | |
|--|---|---|
| Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| методологические основы осуществления педагогической деятельности; требования образовательных стандартов учебных дисциплин профиля подготовки в области алгоритмизации | отбирать содержание теории алгоритмов и адаптировать его в соответствии с основной общеобразовательной программой | навыками организации контроля усвоения материала раздела программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы |

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | Дескриптивная теория алгоритмов | ОПК-8, УК-1 |
| 2 | Метрическая теория алгоритмов | ОПК-8, УК-1 |
| 3 | Теория NP-полноты | ОПК-8, УК-1 |
| 4 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ОПК-8, УК-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 | 86.5 | 44 | 22 | 0 | 22 | 57.5 | | 7 | |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Дескриптивная теория алгоритмов» | | 50.00 |
| Лекции | | |
| L1.1 | Введение. Абстрактные машины и нормальные алгорифмы Маркова как универсальные алгоритмические модели | 2.00 |
| L1.2 | Вычислимая функция, разрешимое и перечислимое множество | 2.00 |
| L1.3 | Рекурсивные функции как универсальная алгоритмическая модель | 2.00 |
| L1.4 | Понятие разрешимости и неразрешимости проблем | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| P1.1 | Машина Поста и вычислимые функции | 2.00 |
| P1.2 | Машина Тьюринга и вычислимые функции. Построение композиций машин Тьюринга | 2.00 |
| P1.3 | Нормальные алгорифмы Маркова | 2.00 |
| P1.4 | Вычислимая функция, разрешимое и перечислимое множество | 2.00 |
| P1.5 | Рекурсивные функции. Доказательство вычислимости ряда арифметических функций | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| S1.1 | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ | 20.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| KBP1.1 | Контактная внеаудиторная работа | 12.00 |
| Раздел 2 «Метрическая теория алгоритмов» | | 49.00 |
| Лекции | | |
| L2.1 | Характеристики сложности вычислений | 2.00 |
| L2.2 | Оценка временной сложности нерекурсивных алгоритмов | 2.00 |
| L2.3 | Оценка временной сложности рекурсивных алгоритмов. Способы решения рекуррентных соотношений | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| P2.1 | Асимптотические обозначения и их свойства. Порядок роста. Оценка временной сложности алгоритмов. Правило сумм, правило произведений | 2.00 |
| P2.2 | Алгоритмы сортировки и поиска информации. Анализ временной сложности. Сравнение методов | 2.00 |
| P2.3 | Анализ рекурсивных алгоритмов. Способы решения рекуррентных соотношений: метод подстановки, метод итераций, использование теоремы о решении рекуррентных соотношений | 2.00 |
| P2.4 | Анализ рекурсивных алгоритмов. Сортировка слиянием, | 2.00 |

| | | |
|---|--|---------------|
| | сортировка Хоара, бинарный поиск | |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ | 20.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | 15.00 |
| Раздел 3 «Теория NP-полноты» | | 41.00 |
| Лекции | | |
| ЛЗ.1 | Введение в теорию NP-полноты. Сводимость проблем. Методы доказательства NP-полноты | 4.00 |
| ЛЗ.2 | Оценка приближенных алгоритмов решения NP-полных задач | 4.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| РЗ.1 | Доказательство NP-полноты. Методы решения NP-полных задач | 2.00 |
| РЗ.2 | Приближенные методы решения NP-полных задач. Оценка схемы приближения | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| СЗ.1 | Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ | 14.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР3.1 | Контактная внеаудиторная работа | 15.00 |
| Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 4.00 |
| З4.1 | Подготовка к сдаче зачета | 3.50 |
| КВР4.1 | 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) 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_3-44.03.05.03_2019_102498

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.

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=3-44.03.05.03
- 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 |
| 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=102498

