

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий
Кочевский А. А.
«19» 04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория алгоритмов»

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика
профиль подготовки «Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин и компьютерных сетей»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория алгоритмов» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. – 10 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория алгоритмов» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 9 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Минюсте РФ от 06 февраля 2018 года за № 49937, учебного плана по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, (профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры информатики и программной инженерии
Петрущенко Т. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии
Кочевский А. А.

Переутверждена: «__» 20__ г., протокол №__

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий
Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
Ветрова Н. Н.

© Петрущенко Т. В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – сформировать правильное представление об алгоритме; познакомить с существующими методами проектирования и анализа алгоритмов; создать представление об алгоритмической проблеме и способах ее разрешения; понять методики поиска общего решения задач в области информатики.

Задачи: научить различать конструктивные и неконструктивные объекты; научить применять существующие алгоритмы для решения задач; сформировать навыки использования инструментария для разработки новых алгоритмов; познакомить с примерами алгоритмически неразрешимых проблем в математике и логике; сформировать представление о важности теории алгоритмов для осуществления будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин.

Дисциплина реализуется кафедрой информатики и программной инженерии.

Основывается на базе дисциплин: «Программирование», «Дискретная математика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Платформа .NET»; «Методы оптимизации».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Теория алгоритмов», должны

знать: современные методы и инструментальные средства анализа больших данных; технологии хранения и обработки больших данных: базы данных, хранилища данных, распределенная и параллельная обработка данных, вычисления в оперативной памяти; содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта; теоретические и прикладные основы анализа больших данных; нейронные сети: полносвязные, свёрточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности; алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением; машинное обучение: классификация, кластеризация, обнаружение выбросов, фильтрация.

уметь: использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени; производить очистку данных для проведения аналитических работ; планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных; проводить аналитические

работы с использованием технологий больших данных; разрабатывать и оценивать модели больших данных; решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных; решать проблемы переобучения и недообучения алгоритма.

владеть: навыками определения источников больших данных для анализа, идентификации внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ; способностью оценить соответствие набора данных предметной области и задач аналитических работ; методологией выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ; навыками проведения аналитических исследований с применением технологий больших данных; навыками разработки и проверки моделей обработки больших данных, оценивания их эффективности в сравнении с уже известными методами; навыками адаптации и развертывания моделей больших данных в предметной среде.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

ПК-5 Способен к подготовке, обработке и анализу больших данных

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	144 (4 з.е.)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	64	24	
Лекции	32	12	
Семинарские занятия	-	-	
Практические занятия	-	-	
Лабораторные работы	32	12	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	
Индивидуальное задание	16	16	
Самостоятельная работа студента (всего)	44	111	
Форма аттестации	экзамен	экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 3

- Тема 1. Основные понятия теории алгоритмов
Понятие алгоритма. Основы решения алгоритмической задачи. Важные типы задач. Базовые структуры данных.
- Тема 2. Основы анализа эффективности алгоритмов.
Основы анализа. Асимптотические обозначения и основные классы эффективности. Математический анализ нерекурсивных алгоритмов. Математический анализ рекурсивных алгоритмов. Эмпирический анализ алгоритмов.
- Тема 3. Метод грубой силы.
Сортировка выбором. Пузырьковая сортировка. Последовательный поиск и поиск подстрок методом грубой силы. Задачи поиска пары ближайших точек и вычисления выпуклой оболочки с использованием грубой силы. Исчерпывающий перебор.
- Тема 4. Метод декомпозиции.
Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Бинарный поиск. Обход бинарного дерева. Умножение больших целых чисел и алгоритм умножения матриц Штрассена. Решение задач о паре ближайших точек и о выпуклой оболочке методом декомпозиции.
- Тема 5. Метод уменьшения размера задачи.
Сортировка вставкой. Поиск в глубину и поиск в ширину. Топологическая сортировка. Алгоритмы генерации комбинаторных объектов. Алгоритмы с использованием уменьшения на постоянный множитель. Алгоритмы с переменным уменьшением размера.
- Тема 6. Метод преобразования.
Предварительная сортировка. Метод исключения Гаусса. Сбалансированные деревья поиска. Пирамиды и пирамидальная сортировка. Схема Горнера и возведение в степень. Приведение задачи.
- Тема 7. Пространственно-временной компромисс
Сортировка подсчетом. Улучшение входных данных в поиске подстрок. Хеширование. В-деревья.
- Тема 8. Динамическое программирование.
Вычисление биномиальных коэффициентов. Алгоритмы Воршала и Флойда. Оптимальные бинарные деревья поиска. Задача о рюкзаке и функции с запоминанием.
- Тема 9. Жадные методы.
Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Алгоритм Дейкстры. Деревья Хаффмана.
- Тема 10. Ограничения мощности алгоритмов.
Доказательства нижних границ. Деревья принятия решения. Р,

NP, NP-полные задачи. Численные алгоритмы.

Тема 11. Преодоление ограничений.

Поиск с возвратом. Метод ветвей и границ. Приближенные алгоритмы NP-сложных задач. Алгоритмы для решения нелинейных уравнений.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Основные понятия теории алгоритмов	2	1	
2	Основы анализа эффективности алгоритмов.	3	2	
3	Метод грубой силы.	3	1	
4	Метод декомпозиции.	3	1	
5	Метод уменьшения размера задачи.	3	1	
6	Метод преобразования.	3	1	
7	Пространственно-временной компромис	3	1	
8	Динамическое программирование.	3	1	
9	Жадные методы.	3	1	
10	Ограничения мощности алгоритмов.	3	1	
11	Преодоление ограничений.	3	1	
Итого:		32	12	

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Рекурсивные алгоритмы	4	2	
2	Алгоритмы сортировки.	5	2	
3	Машина Тьюринга	4	1	
4	Машина Поста.	4	1	
5	Примитивно-рекурсивные функции	5	2	
6	Нормальные алгоритмы Маркова	5	2	
7	Алгоритмы поиска кратчайшего пути	5	2	
Итого:		32	12	

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Формулы, использующиеся при анализе алгоритмов	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11	30	
2	Последовательности и рекуррентные соотношения	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11	27	
3	Методы решения рекуррентных соотношений	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11	27	
4	Распространенные типы рекуррентных соотношений в анализе.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11	27	
Итого:			44	111	

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся с использованием педагогической технологии продукционного обучения.

Проведение лекционного занятия - демонстрация слайдов лекционного материала с подробным объяснением излагаемого учебного материала.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся применяются интерактивные формы обучения на аудиторных занятиях. Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах:

- лабораторные работы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Егоров Д.Л., Теория алгоритмов: учебное пособие / Егоров Д. Л. - Казань: Издательство КНИТУ, 2018. - 92 с. - ISBN 978-5-7882-2378-0 -

Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223780.html>

2. Калайда В.Т. Теория вычислительных процессов: учеб. пособие / В. Т. Калайда. — Томск: Изд-во ТМЦДО, 2013.

б) дополнительная литература:

1. Калайда В.Т. Теория языков программирования и методов трансляции. Учебное пособие. – Томск: Изд. – во, ТУСУР, 2007 – 244 с.

2. Рейуорд-Смит, В. Дж. Теория формальных языков. Вводный курс : Пер. с англ. / В. Дж. Рейуорд-Смит ; пер. Б. А. Кузьмин, ред. пер. Б. А. Шестаков. - М.:Радио и связь, 1988. - 124 с.

в) Internet–ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/