

**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 09.03.03 Прикладная информатика
профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория алгоритмов» по направлению подготовки 09.03.03 Программная инженерия. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория алгоритмов» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 922 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 12 октября 2017 года № 48531, учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, (профиль «Прикладная информатика в экономике») 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.

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 обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Дисциплина реализуется кафедрой информатики и программной инженерии.

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

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Платформа .NET»; «Теория программирования».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Разработка программно-информационных систем», должны

знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы; основы анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.

уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией; методиками

анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования.

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):

универсальных:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

общепрофессиональных:

ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

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	-	12
Лекции	32	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	32	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	16	-	16
Самостоятельная работа студента (всего)	44	-	123
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 не рекурсивных 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. P, 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	-	0,5
2	Основы анализа эффективности алгоритмов.	3	-	0,5
3	Метод грубой силы.	3	-	0,5
4	Метод декомпозиции.	3	-	0,5
5	Метод уменьшения размера задачи.	3	-	0,5
6	Метод преобразования.	3	-	0,5
7	Пространственно-временной компромис	3	-	0,5
8	Динамическое программирование.	3	-	0,5
9	Жадные методы.	3	-	0,5
10	Ограничения мощности алгоритмов.	3	-	0,5
11	Преодоление ограничений.	3	-	1
Итого:		32	-	6

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	-	1
2	Алгоритмы сортировки.	5	-	1
3	Машина Тьюринга	4		0,5
4	Машина Поста.	4		0,5
5	Примитивно-рекурсивные функции	5		1
6	Нормальные алгоритмы Маркова	5		1
7	Алгоритмы поиска кратчайшего пути	5		1
Итого:		32	-	6

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	23	-	60
2	Последовательности и рекуррентные соотношения	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	7	-	21
3	Методы решения рекуррентных соотношений	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	7	-	21

4	Распространенные типы рекуррентных соотношений в анализе.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	7	-	21
Итого:			44	-	123

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. Головешкин В.А., Теория рекурсии для программистов / Головешкин В.А., Ульянов М.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-0721-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107211.html>
3. Гурова Л.М., Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Гурова Л.М., Зайцева Е.В. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - ISBN 5-7418-0451-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804519.html>

б) дополнительная литература:

1. Теория алгоритмов: учебник / Д.Ш. Матрос, Г.Б. Поднебесова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 202 с.: ил.
2. Успенский В. А. Теория алгоритмов: основные открытия и приложения [Текст] / В. А. Успенский, А. Л. Семенов. - М.: Наука, 1987. - 288 с. - (Б-чка программиста). - <http://biblio.dahluniver.ru/>
3. Лавров И.А., Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / Лавров И.А., Максимова Л.Л. - 5-е изд., исправл. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 256 с. - ISBN 5-9221-0026-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100262.html>
4. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 448
5. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов / В. И. Игошин. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 304 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/