



Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.18 Теория алгоритмов

(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр

(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная

(очная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 922 (ред. от 08.02.2021), учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от « 01 » сентября 20 23 г. № 1

Заведующий кафедрой



М.С. Агафонова

Разработчики:



Ст. преподаватель

К.А. Андреева

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Теория алгоритмов» является формирование способности овладеть базовым набором знаний, умений и практических навыков, необходимых для анализа задач и процессов с применением алгоритмов и математического моделирования, проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач, применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях) и практиках: «Математика».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине: «Имитационное моделирование в экономике», «Исследование операций и методы оптимизации».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
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.	ИУК-2.1. Формулирует круг задач в рамках поставленной цели исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - действующие правовые нормы и методологические основы принятия управленческих решений; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять правовые нормы и методы принятия управленческих решений в осуществлении профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками принятия управленческих решений на основе действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
	ИУК-2.2. Выбирает оптимальные способы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимальные способы решения задач, основы разработки

	решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	алгоритмов управленческих решений, исходя из действующих правовых норм; уметь: - выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в экономических задачах; владеть: - навыками разработки алгоритма проведения работ, анализа альтернативных вариантов решений.
ПК-5. Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	ИПК-5.1. Применяет методы формального описания бизнес- процессов, методы моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области.	знать: - основы математического моделирования экономических (бизнес) процессов и теории алгоритмов; уметь: - применять методы моделирования прикладных (бизнес) процессов; владеть: - навыками построения имитационных моделей в экономике.
	ИПК-5.2. Составляет описание прикладных процессов, разрабатывает модели прикладных (бизнес) процессов и предметной области.	знать: - основы теории алгоритмов, имитационного моделирования; уметь: - составлять описание реальных экономических процессов и разрабатывать имитационные модели и алгоритмы; владеть: - навыками моделирования экономических (бизнес) процессов.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

4.1.1. Объем дисциплины(модуля) и виды учебной работы по очной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№2
		часов
Контактная работа (всего):	51	51
В том числе:	17	17
Лекции (Л)		
Практические занятия (Пр)	34	34
Лабораторная работа (Лаб)		
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	21	21

Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3	3
	Количество часов		
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	72	72
	Зачетные единицы	2	2

4.1.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по заочной форме обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			№2 часов
Контактная работа (всего):		12	12
В том числе: Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (Пр)		8	8
Лабораторная работа (Лаб)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		56	56
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3	3
	Количество часов	4	4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	72	72
	Зачетные единицы	2	2

4.2. Содержание дисциплины(модуля)

4.2.1. Содержание дисциплины(модуля) по очной форме обучения

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Введение, основные понятия	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	3	4	-	3	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 2. Проектирование и анализ	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	3	4	-	3	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 3. Структуры данных	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	3	5	-	3	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 4. Алгоритмы на графах	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	2	5	-	3	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
Тема 5. Стратегии решения задач	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	2	5	-	3	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 6. Приближенные алгоритмы	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	2	5	-	3	Анализ проведенного исследования	опрос

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 7. Модели параллельных вычислений	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	2	4	-	3	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
Обобщающее занятие			2				зачет
ВСЕГО ЧАСОВ:		17	34	-	21		

Тема 1. Введение, основные понятия –10ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие информации. Мера информации. Размерность задачи. Ассимптотики O , Ω , Θ . Полиномиальные и неполиномиальные алгоритмы.

Практические занятия – 4ч.

1. Решение задач асимптотики O , Ω , Θ .
2. Решение задач на полиномиальные и неполиномиальные алгоритмы.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Источники и типы погрешностей численного решения задачи.
2. Корректность и обусловленность вычислительной задачи.

Тема 2. Проектирование и анализ– 10ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие рекуррентного уравнения. Правильные и неправильные рекуррентные уравнения. Полное рекуррентное уравнение. Основные методы решения рекуррентных уравнений. Способы упорядочивания информации: основные алгоритмы внутренней и внешней сортировки и их трудоемкость.

Практические занятия – 4ч.

1. Решение рекуррентного уравнения.
2. Решение задач на алгоритмы внутренней и внешней сортировки.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Метод итераций.
2. Метод рекурсивных деревьев.

Тема 3. Структуры данных –11ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Простейшие структуры данных: массивы, простые списки, мультисписки, стеки, очереди и реализация базовых операций над ними. Множества. Различные способы представление множеств и реализация базовых операций над ними.

Практические занятия – 5ч.

1. Решение задач на множества.
2. Решение задач на структуры данных.
3. Решение задач на способы представление множеств.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Применение множеств для решения задач.
2. Источники и типы погрешностей численного решения задачи.
3. Корректность и обусловленность вычислительной задачи.

Тема 4. Алгоритмы на графах– 10ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Методы хранения графов и деревьев. Связность. Двудольность. Маршруты. Подграфы. Использование современных структур данных в основных алгоритмах на графах: поиск в глубину (стек), поиск в ширину (очередь), кратчайший путь (приоритетная очередь). Трудоемкость алгоритмов. Максимальный поток в графе и его приложения. Поисковые деревья. Сбалансированные деревья: АВЛ-деревья, 2-3 деревья, красно-черные деревья. Базовые операции над ними и их трудоемкость в наихудшем случае.

Практические занятия – 5ч.

1. Решение задач на максимальный поток в графе и его приложения.
2. Решение задач на сбалансированные деревья.
3. Решение задач на 2-3 деревья, красно-черные деревья.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Хэш-таблицы и хэш-функции.
2. Коллизии. Методы разрешения коллизий.
3. Открытое и закрытое хэширование.

Тема 5. Стратегии решения задач– 10ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Принцип «Разделяй и властвуй», динамическое программирование, градиентные алгоритмы. Примеры решения задач с использованием данных методов и их трудоемкость. Методы кодирования информации: алгоритмы Хаффмена, Лемпеля-Зива, Левенштейна.

Практические занятия – 5ч.

1. Решение задач на динамическое программирование.
2. Решение задач на алгоритмы Хаффмена.
3. Решение задач на алгоритмы Лемпеля-Зива.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Арифметическое кодирование.
2. Корректность и обусловленность вычислительной задачи.

Тема 6. Приближенные алгоритмы– 10ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Типы эвристик: локальный поиск, алгоритмы локального улучшения, генетические алгоритмы, табу-поиск. Градиентные алгоритмы. Матроидные структуры. Оценка погрешности приближенных алгоритмов. ε -приближенные и быстрые ε -приближенные алгоритмы. Рандомизированные алгоритмы.

Практические занятия – 5ч.

1. Решение задач на алгоритмы локального улучшения.
2. Решение задач на погрешности приближенных алгоритмов.
3. Решение задач на быстрые ε -приближенные алгоритмы.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Оценка погрешности приближенных алгоритмов.
2. Рандомизированные алгоритмы.

Тема 7. Модели параллельных вычислений– 9ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Компараторы. Сети слияния. 0-1 принцип. В-последовательности. Полуочиститель. В-сортировщик. Общие методы распараллеливания.

Практические занятия – 4ч.

1. Решение задач на сети слияния.
2. Решение задач на общие методы распараллеливания.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Метод сдваивания.
2. Матричная техника.
3. Сепараторы.

4.2.2. Содержание дисциплины (модуля) по заочной форме обучения

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Введение, основные понятия	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	1	-	-	10	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
Тема 2. Проектирование и анализ	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	1	2	-	10	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 3. Структуры данных	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	-	2	-	8	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 4. Алгоритмы на графах	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	-	1	-	7	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 5. Стратегии решения задач	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	1	1	-	7	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 6. Приближенные алгоритмы	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	-	1	-	7	Анализ проведенного исследования	опрос
Тема 7. Модели параллельных вычислений	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2)	1	1	-	7	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
ВСЕГО ЧАСОВ:		4	8	-	56		

Тема 1. Введение, основные понятия – 11ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Понятие информации. Мера информации. Размерность задачи. Ассимптотики O , Ω , Θ . Полиномиальные и неполиномиальные алгоритмы.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Источники и типы погрешностей численного решения задачи.
2. Корректность и обусловленность вычислительной задачи.

Тема 2. Проектирование и анализ – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Понятие рекуррентного уравнения. Правильные и неправильные рекуррентные уравнения. Полное рекуррентное уравнение. Основные методы решения рекуррентных уравнений. Способы

упорядочивания информации: основные алгоритмы внутренней и внешней сортировки и их трудоемкость.

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение рекуррентного уравнения
2. Решение задач на алгоритмы внутренней и внешней сортировки

Темы докладов и научных сообщений:

1. Метод итераций
2. Метод рекурсивных деревьев.

Тема 3. Структуры данных – 10ч.

Содержание: Простейшие структуры данных: массивы, простые списки, мультисписки, стеки, очереди и реализация базовых операций над ними. Множества. Различные способы представление множеств и реализация базовых операций над ними.

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач на множества.
2. Решение задач на структуры данных.
3. Решение задач на способы представление множеств.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Применение множеств для решения задач.
2. Источники и типы погрешностей численного решения задачи.
3. Корректность и обусловленность вычислительной задачи.

Тема 4. Алгоритмы на графах – 8ч.

Содержание: Методы хранения графов и деревьев. Связность. Двудольность. Маршруты. Подграфы. Использование современных структур данных в основных алгоритмах на графах: поиск в глубину (стек), поиск в ширину (очередь), кратчайший путь (приоритетная очередь). Трудоемкость алгоритмов. Максимальный поток в графе и его приложения. Поисковые деревья. Сбалансированные деревья: AVL-деревья, 2-3 деревья, красно-черные деревья. Базовые операции над ними и их трудоемкость в наихудшем случае.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач на максимальный поток в графе и его приложения.
2. Решение задач на сбалансированные деревья.
3. Решение задач на 2-3 деревья, красно-черные деревья.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Хэш-таблицы и хэш-функции.
2. Коллизии. Методы разрешения коллизий.
3. Открытое и закрытое хэширование.

Тема 5. Стратегии решения задач– 9ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Принцип «Разделяй и властвуй», динамическое программирование, градиентные алгоритмы. Примеры решения задач с использованием данных методов и их трудоемкость. Методы кодирования информации: алгоритмы Хаффмена, Лемпеля-Зива, Левенштейна.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач на динамическое программирование.
2. Решение задач на алгоритмы Хаффмена.
3. Решение задач на алгоритмы Лемпеля-Зива.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Арифметическое кодирование.
2. Корректность и обусловленность вычислительной задачи.

Тема 6. Приближенные алгоритмы– 8ч.

Содержание: Типы эвристик: локальный поиск, алгоритмы локального улучшения, генетические алгоритмы, табу-поиск. Градиентные алгоритмы. Матроидные структуры. Оценка погрешности приближенных алгоритмов. ϵ -приближенные и быстрые ϵ -приближенные алгоритмы. Рандомизированные алгоритмы.

Практические занятия – 1ч.

1. Решение задач на алгоритмы локального улучшения
2. Решение задач на погрешности приближенных алгоритмов
3. Решение задач на быстрые ϵ -приближенные алгоритмы

Темы докладов и научных сообщений:

1. Оценка погрешности приближенных алгоритмов.
2. Рандомизированные алгоритмы.

Тема 7. Модели параллельных вычислений – 9ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Компараторы. Сети слияния. 0-1 принцип. В-последовательности. Полуочиститель. В-сортировщик. Сети слияния. Общие методы распараллеливания.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач на сети слияния.
2. Решение задач на общие методы распараллеливания.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Метод сдваивания
2. Матричная техника.

5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) представлены в виде фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).

6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

Методические материалы для освоения дисциплины (модуля) представлены в виде учебно-методического комплекса дисциплины (модуля).

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Библиографическое описание учебного издания	Используется при изучении разделов (тем)	Режим доступа
1.	Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Тема 1-7	https://urait.ru/bcode/510826
2.	Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Тема 1-7	https://urait.ru/bcode/515096
3.	Журавлев, Ю. И. Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы : учебное пособие для вузов /	Тема 1-7	https://urait.ru/bcode/513126

	Ю. И. Журавлев, Ю. А. Флеров, М. Н. Вялый. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06279-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].		
--	--	--	--

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Электронные образовательные ресурсы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка
1.	Министерства науки и высшего образования Российской Федерации:	https://minobrnauki.gov.ru
2.	Министерство просвещения Российской Федерации:	https://edu.gov.ru
3.	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:	http://obrnadzor.gov.ru/ru/
4.	Федеральный портал «Российское образование»:	http://www.edu.ru/
5.	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:	http://window.edu.ru/
6.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов:	http://school-collection.edu.ru/
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов:	http://fcior.edu.ru/
8.	Электронно-библиотечная система «Знаниум»:	https://znanium.ru/
9.	Электронная библиотечная система Юрайт:	https://urait.ru/

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка (при наличии)
1	Информационная система «Единое окно доступа к обра-	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12

	зовательным ресурсам». Раздел «Математика»:	
2	Общероссийский математический портал (информационная система)	http://www.mathnet.ru/
3	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	www.consultant.ru
4	Справочно-правовая система «Гарант»	www.garant.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
1	Компьютерный холл. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Прикладная информатика»; Аудитория для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Психология»; Аудитория для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки «Юриспруденция»; Кабинет для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Персональные компьютеры с подключением к сети Интернет	Операционная система Windows. Акт приемки-передачи неисключительного права № 9751 от 09.09.2016. Лицензия DreamSpark-PremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal; Справочно-правовая система «Консультант-Плюс». Договор от 14.12.2015 № 509; Справочно-правовая система «Гарант». Договор от 05.11.2014 № СК6030/11/14; 1С:Предприятие 8. Сублицензионный договор от 27.07.2017 № ЮС-2017-00498. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях; MicrosoftOffice 2007. Сублицензионный договор от 12.01.2016 № Вж_ПО_123015-2016. Лицензия OfficStd 2016 RUSOLPNLAcdmc; Антивирус EsedNOD 32. Сублицензионный договор от 27.07.2017 № ЮС-2017-00498.

Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)

№ п/п	Дата внесения изменений	Номера измененных листов	Документ, на основании которого внесены изменения	Содержание изменений	Подпись разработчика рабочей программы
1					