Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Краснодарский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор

_____ Е.В. Мостовой

«18» февраля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Краснодарский филиал
Финуниверситета
Директор

_____ Э.В.Соболев

«18» февраля 2025 г.

Калайдин Е.Н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ

студентов, обучающихся по направлению подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление
ОП «Системный анализ и управление в информационных системах и технологиях»
Профиль «Бизнес-аналитика и управление данными»
(программа подготовки бакалавров)

Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета (протокол № 24 от 18.02.2025)

Одобрено кафедрой «Математика и информатика» (протокол № 12 от 11.02.2025)

Краснодар 2025

УДК 512.5 (075)
ББК 22.14я7
К17

Рецензенты: Кирий В.А., кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры «Математика и информатика», Арефьева С.А., кандидат техн.наук, доцент, доцент кафедры «Математика и информатика»

Калайдин Е.Н. «Алгоритмизация и анализ сложности». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» – Краснодар: Краснодарский филиал Финуниверситета, кафедра «Математика и информатика», 2025 г.

В рабочей программе дисциплины определены ее цель, требования к результатам освоения дисциплины, содержание программы, тематика аудиторных занятий, формы самостоятельной работы, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебно-методическое и информационное обеспечение.

Рабочая программа дисциплины

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ

Учебное издание

*Формат 60*90/16. Гарнитура Times New Roman*
Усл. п.л. 2,0. Изд. № _от.
Тираж 100 экз.
Заказ № .
Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

© Калайдин Е.Н.
© Краснодарский филиал Финуниверситета, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.Наименование дисциплины 4

2.Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине 4

3.Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

4.Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся 6

5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий 7

5.1.Содержание дисциплины 7

5.2.Учебно-тематический план 7

5.3.Содержание семинаров, практических занятий 8

6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 8

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 9

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 9

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 9

10.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций 10

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем 11

11.1.Комплект лицензионного программного обеспечения: 11

11.2.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 11

11.3.Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: 11

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 11

1.Наименование дисциплины

Б1.О.03.05 «Алгоритмизация и анализ сложности»

2.Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Дисциплина «Алгоритмизация и анализ сложности» обеспечивает формирование следующих компетенций: УК-1; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6.

Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Индикаторы достижения компетенции**	**Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции**
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи;	**Знать:** методы поиска необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи; **Уметь:** осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи
		2. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	**Знать:** принципы выбора оптимального варианта решения задачи; **Уметь:** выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	1. Использует методы системного анализа и управления	**Знать:** методы системного анализа и управления **Уметь:** использовать методы системного анализа и управления
		2. Оценивает эффективность технических систем на основе инструментария системного анализа и управления	**Знать:** инструментарий системного анализа и управления **Уметь:** оценивать эффективность технических систем на основе инструментария системного анализа и управления
		3. Выполняет отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной	**Знать:** инструментарий системного анализа и управления **Уметь:** выполнять отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью

		деятельностью	
ОПК-5	Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	1. Использует методы системного анализа и управления	**Знать:** методы системного анализа и управления **Уметь:** использовать методы системного анализа и управления
		2. Использует инструментарий нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	**Знать:** инструментарий нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности **Уметь:** использовать инструментарий нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
		3. Решает задачи в области развития науки, техники и технологии в сфере интеллектуальной собственности	**Знать:** теоретические основы в сфере интеллектуальной собственности **Уметь:** решать задачи в области развития науки, техники и технологии в сфере интеллектуальной собственности
		4. Выполняет отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	**Знать:** инструментарий системного анализа и управления **Уметь:** выполнять отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью
ОПК-6	Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии	1. Разрабатывает и анализирует алгоритмы, пригодные для решения профессиональных задач;	**Знать:** методы разработки и анализа алгоритмов, пригодных для решения профессиональных задач; **Уметь:** разрабатывать и анализировать алгоритмы, пригодные для решения профессиональных задач
		2. Разрабатывает программы, пригодные для практического применения;	**Знать:** теоретические основы разработки программ, пригодных для практического примененеия; **Уметь:** разрабатывать программы, пригодные для практического применения
		3. Использует системы компьютерной математики для практического применения в	**Знать:** методы использования систем компьютерной математики для практического применения в области техники и технологии; **Уметь:** использовать системы компьютерной математики для

		области техники и технологии;	практического применения в области техники и технологии
		4. Разрабатывает и использует методы моделирования и технологии синтеза процессов и систем;	**Знать:** методы моделирования и технологии синтеза процессов и систем; **Уметь:** разрабатывать и использовать методы моделирования и технологии синтеза процессов и систем
		5. Разрабатывает и использует методы анализа и синтеза процессов и систем;	**Знать:** методы анализа и синтеза процессов и систем; **Уметь:** разрабатывать и использовать методы анализа и синтеза процессов и систем
		6. Применяет программный инструментарий проектного менеджмента в области техники и технологии;	**Знать:** программный инструментарий проектного менеджмента в области техники и технологии; **Уметь:** применять программный инструментарий проектного менеджмента в области техники и технологии
		7. Выполняет отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	**Знать:** принципы выполнения отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью; **Уметь:** выполнять отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью

3.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмизация и анализ сложности» относится к общепрофессиональному циклу, формируемого участниками образовательных отношений по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» ОП «Системный анализ и управление в информационных системах и технологиях» профиль «Бизнес-аналитика и управление данными».

4.Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	3/108

Контактная работа - Аудиторные занятия	68	68
Лекции	34	34
Семинары, практические занятия	34	34
Самостоятельная работа	40	40
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1.Содержание дисциплины

Тема 1: Основы алгоритмизации

Понятие алгоритма и его свойства. Типы алгоритмов и их классификация. Структуры данных и их роль в алгоритмах. Алгоритмические конструкции: последовательность, ветвление, цикл. Рекурсия и её применение в алгоритмах. Проектирование алгоритмов: пошаговый процесс. Абстракция и модульность в разработке алгоритмов. Псевдокод и способы его использования. Визуализация алгоритмов и блок-схемы. Отладка и тестирование алгоритмов.

Тема 2: Классические алгоритмы и их анализ

Алгоритмы сортировки и их сравнительный анализ. Алгоритмы поиска и их оптимизация. Алгоритмы на графах: обходы, кратчайшие пути, минимальные остовные деревья. Динамическое программирование и задачи на его основе. Алгоритмы жадного подхода и их применение. Разделяй и властвуй: метод и примеры алгоритмов. Алгоритмы работы с числами: факторизация, Евклидовый алгоритм. Алгоритмы на строках: поиск подстрок, сортировка строк. Алгоритмы обработки больших данных: MapReduce, фильтрация. Сложность классических алгоритмов и её оценка.

Тема 3: Теория сложности и вычислительные ресурсы

Классы сложности: P, NP, NP-полные задачи. Анализ временной сложности алгоритмов: лучшие, средние и худшие случаи. Анализ пространственной сложности алгоритмов. Редукции и доказательства NP-полноты. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. Теория вычислимости и ограничения алгоритмов. Аппроксимационные алгоритмы для NP-трудных задач. Параллельные алгоритмы и их сложность. Влияние архитектуры вычислительной системы на алгоритмы. Теоретические пределы алгоритмической оптимизации.

5.2.Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах			Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа-Аудиторная работа	Самостоятельная	

			Общая	Лекции	Практ. и семинарские занятия	работа	
1	Тема 1. Основы алгоритмизации	38	24	12	12	14	Выполнение индивидуальных заданий
2	Тема 2: Классические алгоритмы и их анализ	35	22	11	11	13	Выполнение индивидуальных заданий
3	Тема 3: Теория сложности и вычислительные ресурсы	35	22	11	11	13	Выполнение индивидуальных заданий
В целом по дисциплине		108	68	34	34	40	

5.3.Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Формы проведения занятий
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Выполнение и защита практических заданий
Тема 2: Классические алгоритмы и их анализ	Выполнение и защита практических заданий
Тема 3: Теория сложности и вычислительные ресурсы	Выполнение и защита практических заданий

6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наименование тем (разделов) дисциплины	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет - источников.
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет - источников.
Тема 3. Элементы аналитической геометрии на прямой, плоскости и в трехмерном пространстве	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет - источников.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финансового университета.

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонды оценочных средств по дисциплине подготовлены кафедрой «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финуниверситета отдельным документом.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. 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, 2024. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — URL : https://urait.ru/bcode/539671

2. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов /Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с.— ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929

3. Окулов, С. М. Алгоритмы обработки строк : учебное пособие / С. М. Окулов. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 258 с. — ISBN 978-5-93208- 678-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/387635

Дополнительная литература:

1. Алгоритмы компьютерной арифметики : учебное пособие / С. М. Окулов, А. В. Лялин, О. А. Пестов, Е. В. Разова. — 4-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 288 с. — ISBN 978-5-93208-677-3. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/387632

2. 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, 2024. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274- 9. — URL : https://urait.ru/bcode/535807

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) http://elib.fa.ru/
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU http: //www.book.ru
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» http: //biblioclub. ru/
4. Электронно-библиотечная система Znanium http: //www.znanium.com
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru/
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» https://eJanbook.com/
7. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital http: //lib. alpinadi gital. ru/
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru http://elibrary.ru
9. Национальная электронная библиотека http://нэб.рф/

10.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний и практических навыков, следовательно, пропуски отдельных лекций необходимо сразу наверстывать посредством самостоятельного изучения пропущенной темы и консультаций с преподавателем, ведущим занятия.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует на каждое практическое занятие приходить с результатами выполненной домашней работы предыдущего семинара. Такое требование связано с тем, что сложные программы обсуждаются и выполняются несколько семинаров подряд, и для работы по теме текущего семинара используется результаты работы на предыдущем семинаре и соответствующей домашней работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины и приобретение практических навыков по дисциплине Алгоритмизация и анализ сложности.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно. Результатом выполнения задания является контрольная работа. Задание может быть выполнено как на компьютере студента (домашнем или в компьютерном классе), так и на компьютере преподавателя (домашнем или установленным в компьютерном классе).

Студентам следует:

–руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД

–выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения

–разбирать на семинарах и консультациях ошибки в программах и прочие непонятные вопросы.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1.Комплект лицензионного программного обеспечения:

Пакет офисных программ;

Антивирус Kaspersky.

11.2.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;

Информационно-правовая система «Гарант»;

Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - http://www.skrin.ru/

11.3.Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

Не предусмотрены.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база Краснодарского филиала Финансового университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Образовательный процесс обеспечивается специальными помещениями, которые представляют собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы студентов и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, обеспечивающими представление учебной информации

большой аудитории, демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Финансового университета.