

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»  
Должность: Исполнительный директор  
Дата подписания: 23.11.2025 16:18:16  
Уникальный программный ключ:  
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-  
Методического совета  
Протокол № 1 от 23 августа 2024 г.



УТВЕРЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«23» августа 2024 года

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

к рабочей программе дисциплины

«Теория алгоритмов»

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность подготовки (профиль)	Прикладная информатика
Уровень программы	бакалавриат
Форма обучения	очно-заочная

Рязань 2024 г.

**Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Теория алгоритмов»**

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС – установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

- контроль достижений целей реализации ОП – формирование компетенций;
- контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков(владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
- оценка достижений обучающегося;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы.** Перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Дисциплина «Теория алгоритмов» обеспечивает освоение следующих компетенций с учетом этапа освоения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Раздел/тема	Краткое тематическое содержание /этапы формирования компетенции	Методы текущего контроля успеваемости	Компетенции
Введение в теорию алгоритмов.	Возникновение математической теории алгоритмов. Парадоксы теории множеств. Основная проблема теории алгоритмов. Массовые проблемы. Экстраалгоритм и неразрешимые проблемы. Самоприменимость. Теорема Геделя. Разрешимость аксиоматических теорий.	О	ПК-10
Основы алгоритмизации	Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Способы представления алгоритмов. Классификации алгоритмов. Основные методы разработки алгоритмов и алгоритмических структур. Рекурсия в алгоритмизации. Языки программирования. Запись алгоритмов с помощью языка блок-схем. Основные	О	ПК-10

	алгоритмические структуры. Примеры записи алгоритма с помощью языка блок-схем. Итерационные и циклические алгоритмы. Подпрограммы. Методы повышения эффективности алгоритмов. Сложность алгоритма. Асимптотическая оценка сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Класс полиномиальных алгоритмов. Примеры. Класс NP алгоритмов. Примеры. Замкнутость класса NP алгоритмов		
Виртуальные алгоритмические машины	Понятие о методах представления алгоритмов и их роль в теории алгоритмов. Виртуальные алгоритмические машины. Определение машины Тьюринга (МТ). Описание МТ. Работа МТ. Правило останова. Программа МТ. Тезис Тьюринга. Примеры программирования МТ. Машина Поста. Особенности машины Поста. Сравнение виртуальных алгоритмических машин	О Р	ПК-10
Алгоритмы Маркова и вычислимые функции	Представление алгоритмов с помощью алгоритмов Маркова. Марковская подстановка. Этапы решения задач. Порядок действия алгоритма Маркова. Примеры алгоритмов Маркова. Представление алгоритмов с помощью вычислимых функций. Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Подходы к определению класса вычислимых функций. Рекурсивные функции. Базовые рекурсивные функции. Операторы суперпозиции и примитивной рекурсии. Определение рекурсивных функций по Черчу. Общерекурсивные функции. Оператор построения по первому нулю (оператор минимизации). Т 7 Правило минимизации. Тезисы Черча и Клини. Примеры построения рекурсивных функций. Эквивалентность описанных теорий	О	ПК-10
Основы теории формальных языков и грамматик	Естественные и формальные языки. Формальный язык, алфавит, буква, слово. Символьные цепочки и их свойства. Способы задания языков. Понятие грамматики языка. Форма Бэкуса Наура и ее использование. Примеры. Рекурсивность в правилах грамматики. Методы описания грамматик. Классификация языков по Хомскому.	О	ПК-10

## 2.Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Показатель оценивания	Критерии оценивания				
	1	2	3	4	5

Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента	Студент продемонстрировал отсутствие знаний.	Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. У студента нет ответа.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.	Студент продемонстрировал отсутствие умений.	Студент демонстрирует неумения выполнять задания.	Студент демонстрирует частичное умение выполнений заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное знание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует полное умение выполнений заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.	Проявляется полное или практически полное отсутствие навыков.	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность навыков.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков

### 3. Фонд оценочных средств и материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины «Теория алгоритмов» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:

опрос, реферат, эссе, контрольная работа и т.д.

3.2. Преподаватель при текущем контроле успеваемости, оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные (письменные) ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
  - по сформированности собственных суждений основанных на значимых фактах и практических результатах отраженных в реферате, эссе;
- аргументированности, актуальности, новизне содержания доклада;

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на

заседании кафедры.

### 3.2.1. Вопросы для подготовки к опросу по всем изучаемым тема дисциплины:

1. Вычисления суммы конечного и бесконечного рядов  $1/n^2$ . произведение ряда  $1/n^3$
2. Вводится массив А (10,10). Определить и вывести максимальное значение в каждой строке.
3. Вводится массив В (12,12). Определить и вывести минимальное значение в каждом столбце.
4. Вводится массив А (15,15). Определить и вывести сумму значений в каждой строке. Произведение отрицательных значений в каждом столбце
5. Вводится массив С (14,14). Определить и вывести минимальное положительное значение в каждой строке. максимальное отрицательное значение в каждом столбце
6. Вводится массив С (14). Вывести значения массива в порядке возрастания методом пузырька. метод выбора.
7. Программы вычисления квадратного уравнения с помощью подпрограмм, используя рекурсивный метод.
8. Программы решения задачи о «Ханойских башнях» с помощью рекурсии. д
9. Построить программу машины Тьюринга
10. Прибавления к четверичному числу двойки  $X+2$   $X+3$
11. Вычитания из двоичного числа двойки  $X-2$   $X-3$
12. Вычитания из троичного числа двойки  $X-2$   $X-3$
13. Дан прямой код числа, построить обратный код дополнительный
14. Построить алгоритм Маркова
15. Дан прямой код числа, построить обратный код
16. Дано 16-е число, построить двоичный код восьмеричный
17. Дано 8-е число, построить прибавление 1 к числу вычитание 1 из числа
18. Дано 4-е число, построить вычитание 3 из числа прибавление 3 к числу
19. Построить нотации Бекуса-Наура
20. Построить нотацию натуральных и целых чисел рациональные
21. Построить нотацию действительных чисел комплексных
22. Построить нотацию идентификатора переменной заголовков процедуры
23. Построить нотацию для определения номера автомобиля почтового адреса
24. Построить нотацию для определения четных чисел делящихся на 5

Устный(письменный) опрос проводится в течение установленного времени преподавателем. Опрашиваются все обучающиеся группы. За опрос выставляется оценка до 10 баллов. Набранные баллы являются рейтинг-баллами.

При оценивании учитывается:

1. Целостность, правильность и полнота ответов
2. В ответе приводятся примеры из практики, даты, Ф.И.О. авторов
3. Применяются профессиональные термины и определения

Процедура оценки опроса:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 8-10 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 6-7 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 4-5 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 0-3

Рейтинг-баллы	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания
8-10	отлично
6-7	хорошо
4-5	удовлетворительно
0-3	неудовлетворительно

### 3.2.2. Темы рефератов:

Реферат – форма научно-исследовательской деятельности, направленная на развитие научного мышления, на формирование познавательной деятельности по дисциплине через комплекс взаимосвязанных методов исследования, на самообразование и творческую деятельность. Используя ЭИОС ММА, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, базы данных, ЭБС, выделять значимые и актуальные положения, противоположные мнения с обоснованием собственной точки зрения.

#### Общий список тем рефератов

1. Основная задача теории алгоритмов. Методы исследования алгоритмов.
2. Понятие алгоритма. Принцип потенциальной осуществимости. Основные свойства алгоритмов. Понятие исполнителя алгоритмов.
3. Классификация алгоритмов. Блок-схемы описания алгоритмов. Формы записи алгоритмов.
4. Сложность алгоритмов. Варианты оценки сложности. Асимптотическая сложность алгоритма.
5. Реально выполнимые алгоритмы. Совпадение классов полиномиальных и реально выполнимых алгоритмов.
6. Полиномиальные и не полиномиальные алгоритмы. Примеры полиномиальных алгоритмов.
7. Примеры задач НП. Задача коммивояжера. Замкнутость класса задач НП.
8. Алгоритмизация и программирование.
9. Методы и средства программирования. Классификация языков программирования.
10. Методы построения эффективных алгоритмов.
11. Формальные языки и их грамматика.
12. Классификация формальных языков по Хомскому.
13. Машина Тьюринга. Работа Машины Тьюринга.
14. Машина Тьюринга. Программа Машины Тьюринга.
15. Машина Тьюринга. Программирование задач. Примеры.
16. Машина Поста. Особенности машины Поста.
17. Алгоритмы Маркова. Принцип нормализации. Программирование задач. Примеры.
18. Нотации Бекуса-Наура. Построение нотаций. Примеры.
19. Понятие вычислимой и рекурсивной функции. Базовые рекурсивные функции.
20. Общерекурсивные функции.
21. Тезисы Черча и Клини. Частично-рекурсивные функции. Операция минимизации.
22. Основная задача теории алгоритмов. Понятие неразрешимой задачи. Экстраалгоритм.

#### Критерии оценки:

1. Выполнение задания в срок. Сформулированы предмет анализа или исходные тезисы.
2. Отражены суждения и оценки, основанные на значимых фактах и практических результатах.
3. Использованы электронные информационные ресурсы, базы данных, ЭБС

Процедура оценки реферата, эссе:

1. Если ответ удовлетворяет 3-м условиям – 18-20 баллов.
2. Если ответ удовлетворяет 2-м условиям – 15-17 баллов.
3. Если ответ удовлетворяет 1-му условию – 10-14 баллов.
4. Если ответ не удовлетворяет ни одному условию – 1-9

Рейтинг- баллы	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания
18-20	Отлично
15-17	Хорошо
10-14	Удовлетворительно
1-9	Неудовлетворительно

## **5. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации**

### **5.1. Промежуточный контроль: зачет (рейтинговая система)**

Зачет проводится в устной форме. Время, отведенное на подготовку вопросов зачета, составляет 15 мин. По рейтинговой системе оценки, формы контроля оцениваются отдельно. Зачёт составляет от 0 до 20 баллов. Допуск к зачету составляет 45 баллов.

#### **Типовые оценочные средства.**

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Возникновение математической теории алгоритмов.
2. Парадоксы теории множеств. Основная проблема теории алгоритмов.
3. Массовые проблемы.
4. Экстраалгоритм и неразрешимые проблемы.
5. Самоприменимость. Теорема Геделя.
6. Разрешимость аксиоматических теорий.
7. Интуитивное понятие алгоритма и его свойства.
8. Способы представления алгоритмов.
9. Классификации алгоритмов.
10. Основные методы разработки алгоритмов и алгоритмических структур.
11. Рекурсия в алгоритмизации. /языки программирования.
12. Запись алгоритмов с помощью языка блок-схем.
13. Основные алгоритмические структуры.
14. Примеры записи алгоритма с помощью языка блок-схем.
15. Итерационные и циклические алгоритмы.
16. Подпрограммы. Методы повышения эффективности алгоритмов. Сложность алгоритма.
17. Асимптотическая оценка сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Класс полиномиальных алгоритмов. Примеры.
18. Класс NP алгоритмов. Примеры. Замкнутость класса NP алгоритмов
19. Понятие о методах представления алгоритмов и их роль в теории алгоритмов.
20. Виртуальные алгоритмические машины.
21. Определение машины Тьюринга (МТ). Описание МТ. Работа МТ. Правило останова.
22. Программа МТ. Тезис Тьюринга. Примеры программирования МТ.
23. Машина Поста. Особенности машины Поста.
24. Сравнение виртуальных алгоритмических машин
25. Представление алгоритмов с помощью алгорифмов Маркова.
26. Марковская подстановка. Этапы решения задач.

27. Порядок действия алгорифма Маркова. Примеры алгорифмов Маркова.
28. Представление алгоритмов с помощью вычислимых функций.
29. Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества.
30. Подходы к определению класса вычислимых функций.
31. Рекурсивные функции. Базовые рекурсивные функции.
32. Операторы суперпозиции и примитивной рекурсии.
33. Определение рекурсивных функций по Черчу.
34. Общерекурсивные функции. Оператор построения по первому нулю (оператор минимизации).
35. Правило минимизации. Тезисы Черча и Клини. П
36. Примеры построения рекурсивных функций. Эквивалентность описанных теорий
37. Естественные и формальные языки.
38. Формальный язык, алфавит, буква, слово.
39. Символьные цепочки и их свойства. Способы задания языков.
40. Понятие грамматики языка. Форма Бэкуса Наура и ее использование. Примеры.
41. Рекурсивность в правилах грамматики.
42. Методы описания грамматик. Классификация языков по Хомскому.

**Градация перевода рейтинговых баллов обучающихся в пятибалльную систему  
аттестационных оценок и систему аттестационных оценок ECTS.**

Академический рейтинг обучающегося	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в национальной системе оценивания	Аттестационная оценка обучающегося по дисциплине учебного плана в системе ECTS
95-100	Отлично	+ A (excellent)
80-94		A (excellent)
75-79	Хорошо	+B (good)
70-74		B (good)
55-69	Удовлетворительно	C (satisfactory)
50-54		D (satisfactory)
45-49	Неудовлетворительно	E (satisfactory failed)
1-44		F (not rated)
0		N/A (not rated)

**6. Практическая работа(практическая подготовка):** проверка выполнения заданий по практической подготовке в профессиональной деятельности и самостоятельной работы на практических занятиях.

Практическое задание - это частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Работа во время проведения практического занятия состоит из следующих элементов:

- консультирование обучающихся преподавателем с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем практических заданий и задач;
- самостоятельное выполнение практических заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;
- ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического



занятия, техники безопасности при работе в аудитории.

Обработка, обобщение полученных результатов практической подготовки проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач).

## **7. Примерные темы к курсовым работам (проектам)**

**Курсовая работа/проект - предусмотрена/не предусмотрена**

## **8. Оценка компетенций (в целом)**

Оценка компетенций (в целом) осуществляется по итогам суммирования текущих результатов обучающегося и промежуточной аттестации.

В оценке освоения компетенций (в целом) учитывают: полноту знания учебного материала по теме, степень активности обучающегося на занятиях в семестре; логичность изложения материала; аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления, практической подготовки; умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью с промежуточной аттестации.