ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Математическая логика и теория алгоритмов»

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Системы автоматизированного проектирования

Системный анализ и инжиниринг информационных процессов

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная, заочная

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена и зачета.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Форма проведения зачета – выполнение тестового задания и решение задачи, рассмотренной на практических занятиях.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Введение.	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
2	Логика высказываний	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
3	Нормальные формы логики высказываний	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
4	Логический вывод	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
5	Логика предикатов	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
6	Метод резолюций	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
7	Функции алгебры Буля	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
8	Специальные классы булевых функций	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
9	Реализация булевых функций в произвольных базисах	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
10	Введение в теорию алгоритмов	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет
11	Алгоритмические модели	ОПК-8.1, ОПК-8.2	зачет

Шкала оценки сформированности компетенций

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ОПК-8.1	Понимает требования к алгоритмам, суть процесса алгоритмизации задач
ОПК-8.2	Выполняет разработку алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладыных задач

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, в форме теоретического зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачетено»:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и лабораторной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий при прохождении тестирования, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Типовое задание к ПЗ №1: построить таблицу истинности высказывания $(A \rightarrow B) \wedge (\neg A \vee B)$

Типовые задания для СРС:

1. Построить таблицу истинности высказывания $(A \rightarrow B)$,
2. Построить таблицу истинности высказывания $\neg A$
3. Построить таблицу истинности высказывания $(A \vee B)$

Типовое задание к ПЗ №1: доказать Modus Ponendo Tollens

Типовые задания для СРС:

1. Доказать Modus Ponendo Ponens
2. Доказать Modus Tollendo Ponens

Типовое задание к ПЗ №2 Привести формулу $(X \rightarrow Y)$ v $(\neg (\neg A \Lambda Y)$ равносильными преобразованиями к дизъюнктивной нормальной форме.

Типовые задания для СРС:

Привести формулу (X→Y) v (¬ (¬A Λ Y) равносильными преобразованиями к конъюктивной нормальной форме.

Типовое задание к ПЗ №3 С помощью ***семантичекого*** метода докажем то, что тавтология *Modus Ponendo Ponens* всегда будет иметь значение «истина»

Типовые задания для СРС:

Доказать тот же модус семантическим методом

Типовое задание к ПЗ №4 Преобразовать выражение $\forall X\,[P(x) \to \{[\forall Y\,[P(y) \to P(f(x,y))]] \wedge [\neg(\forall Y\,[Q(x,y) \to P(y)])]\}]$.

Типовые задания для СРС:

Преобразовать выражение $\forall X\,[P(x)\ \Lambda\ \{[\forall Y\,[P(y) \to P(f(x,y))]] \wedge [\neg(\forall Y\,[Q(x,y) \to P(y)])]\}]$.

Типовое задание к ПЗ №4: Пусть имеются следующие высказывания:

- ✓ P — увеличивается стоимость обучения;
- ✓ Q — уменьшается количество коммерческих студентов;
- ✓ R — увеличивается конкурс;
- ✓ S — возрастает количество вакансий специалистов.

Предположим, нужно доказать, что если истинны соотношения P→R, ¬(¬P∧¬Q) и Q→S, то можно вывести формулу R∨S.

Типовые задания для СРС:

1. Провести доказательство от другого высказывания

Типовое задание к ПЗ №5-6: Найти СДНФ логической функции: $f(x_1,x_2,x_3)\big|_1 = \vee(0,2,4,6,7)$

Типовые задания для СРС:

1. Найти СКНФ логической функции: $f(x_1,x_2,x_3)\big|_1 = \vee(0,2,4,6,7)$
2. Найти СКНФ логической функции: $f(x_1,x_2,x_3)\big|_1 = \vee(0,1,5,6,7)$
3. Найти СДНФ логической функции: $f(x_1,x_2,x_3)\big|_1 = \vee(0,1,5,6,7)$

Типовое задание к ПЗ №7-8:

1. Найти полином Жегалкина логической функции $f(x_1,x_2,x_3) = (x_1 \to x_3)(x_2 \downarrow x_1)$.
2. Определить принадлежность функции f_{195} классам P_0, P_1, S, M, L.

Типовые задания для СРС:

1. Найти полином Жегалкина логической функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \oplus x_3)(x_2 \downarrow x_1)$.

2. Определить принадлежность функции $f(x_1, x_2, x_3)\big|_1 = \vee(0,2,4,6,7)$ классам P_0, P_1, S, M, L.

Типовое задание к ПЗ №9-10: Определить, является ли система булевых функций полной $\{\oplus, \leftrightarrow, \vee\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции f_{175}

Типовые задания для СРС:

1. Определить, является ли система булевых функций полной $\{\oplus, \bar{}, \downarrow\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции f_{175}

2. Определить, является ли система булевых функций полной $\{\oplus, \leftrightarrow, \vee\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \oplus x_3)(x_2 \downarrow x_1)$

Типовое задание к ПЗ №11-12:

1. Пусть в ленте машины содержится произвольный набор символов из алфавита {# , $, 1, 0}. Необходимо выполнить замену символов # и $ на 0. Описать функционирование машины Тьюринга с помощью функциональной таблицы и графа переходов.

2. Пусть алфавит символов имеет вид *M={a,b,c,d}*. В слове *P* требуется заменить первое вхождение подслова bb на ddd и удалить все вхождения символа c. Например: abbcabbca → adddabba

Типовые задания для СРС:

1. Пусть в ленте машины содержится произвольный набор символов из алфавита {# , $, 1, 0, !}. Необходимо выполнить замену символов ! и $ на 0. Описать функционирование машины Тьюринга с помощью функциональной таблицы и графа переходов.

2. Пусть алфавит символов имеет вид *M={a,b}*. Преобразовать слово *P* так, чтобы в его начале оказались все символы *a* , а в конце – все символы *b*. Например: babba → aabbb

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

Для промежуточной аттестации используется шкала оценивания: 0-1-2. Аттестация опирается на объем проведенных и сданных практикумов:

0- пропуск или неучастие в работе на практических занятиях, невыполнение заданий, выполнявшихся за отчетный период;

1- участие в практических занятиях, выполнение более половины заданий;

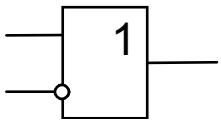
2- активное участие в практических занятиях, выполнение всех заданий.

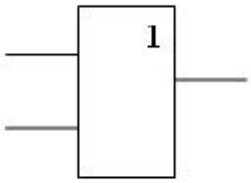
В середине семестра проводится проверочная работа.

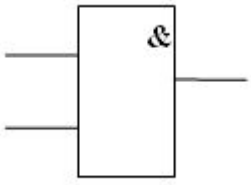
Для подготовки студентов а зачету разработаны тестовые задания следующего вида:

1. Сколько существует логических функций от двух переменных?
   - 4
   - 8

- 16

2. Укажите закон Де Моргана.
   - $\overline{a \vee b} = \bar{a}\bar{b}$
   - $\overline{ab} = \bar{a} \vee \bar{b}$
   - $a \vee \bar{a}b = a \vee b$
   - $a(\bar{a} \vee b) = ab$
3. Какие Вы знаете методы минимизации булевых функций?
   - Диаграммы Вейча
   - Карты Карно
   - Алгоритм Шеннона
   - Метод Куайна
4. Какая функция называется слабоопределенной?
   - Слабоопределенной булевой функцией называется логическая функция от большого числа *n* переменных, причем количество наборов, где функция равна нулю или единице, существенно меньше 2^n
   - Слабоопределенной булевой функцией называется логическая функция, представление которой отлично от ДНФ
   - Слабоопределенной булевой функцией называется логическая функция от числа переменных, существенно меньше 2^n
5. Укажите логические базисы.
   - $\{\&, \bar{}\}$
   - $\{\rightarrow, 0\}$
   - $\{\downarrow\}$
   - $\{\rightarrow, 0, \vee\}$
6. Какая из логических схем реализует функцию импликации?
   - 

   - 

   - 

7. Укажите логическую функцию в ДНФ.
   - $a \rightarrow (b \vee c)$
   - $a\bar{b}c \vee bc \vee \bar{a}$
   - $(x_1 \vee x_4)(\overline{x_1} \vee x_2 \vee \overline{x_3})(\overline{x_1} \vee x_2 \vee x_4)$
8. Выберите правильную запись.

- $a \to b = \overline{a} \vee b$
- $a \to b = b \vee a$
- $a \to b = a \vee \overline{b}$

9. Укажите логическую функцию в КНФ.
   - $a \to (b \vee c)$
   - $a\overline{b}c \vee bc \vee \overline{a}$
   - $(x_1 \vee x_4)(\overline{x_1} \vee x_2 \vee \overline{x_3})(\overline{x_1} \vee x_2 \vee x_4)$
10. Выберите правильную запись.
   - $a \oplus b = (\overline{a} \vee b)b$
   - $a \oplus b = ba \vee \overline{b}\overline{a}$
   - $a \oplus b = a\overline{b} \vee \overline{a}b$
11. Выберите правильное равенство.
   - $f^3{}_{50} = \overline{x_1}x_2\overline{x_3} \vee \overline{x_1}x_2x_3 \vee x_1x_2\overline{x_3}$
   - $f^3{}_{50} = \overline{x_1}x_2\overline{x_3} \vee \overline{x_1}x_2x_3 \vee x_1\overline{x_2}\overline{x_3} \vee \overline{x_1}\overline{x_2}x_3$
   - $f^3{}_{50} = x_2(\overline{x_1} \vee \overline{x_3})$
12. Выберите правильную запись
   - $x \downarrow y = 1 \oplus x \oplus y \oplus xy$
   - $x \downarrow y = x \oplus y \oplus xy$
   - $x \downarrow y = 1 \oplus x \oplus y$
13. Укажите полином Жегалкина логической функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \to x_3)(x_2 \downarrow x_1)$.
   - $P(x_1, x_2, x_3) = 1 \oplus x_2 \oplus x_1x_2$ 1
   - $P(x_1, x_2, x_3) = 1 \oplus x_1 \oplus x_2 \oplus x_1x_2$
   - $P(x_1, x_2, x_3) = 1 \oplus x_1 \oplus x_1x_2$
14. Укажите полином Жегалкина логической функции f_{187}.
   - $P(x_1, x_2, x_3) = 1 \oplus x_3$
   - $P(x_1, x_2, x_3) = x_3 \oplus x_2x_3$
   - $P(x_1, x_2, x_3) = 1 \oplus x_3 \oplus x_2x_3$
15. Определить принадлежность функции f_{195} классам P_0, P_1, S, M, L.
   - Таблица 1:

	P_0	P_1	S	M	L
Принадлежность функции $f(x_1x_2x_3)_{195}$ классам	-	+	-	-	-

   - Таблица 2:

	P_0	P_1	S	M	L
Принадлежность функции $f(x_1x_2x_3)_{195}$ классам	-	+	-	-	+

   - Таблица 3:

	P_0	P_1	S	M	L
Принадлежность функции $f(x_1x_2x_3)_{195}$ классам	-	+	-	+	+

16. Укажите НАМ, реализующий следующую задачу: «Пусть M={0,1,2,3}. Пусть P – непустое слово. Трактуя его как запись неотрицательного целого числа в четверичной системе счисления, требуется получить запись этого же числа, но в двоичной системе»

- $\begin{cases} 0 \to 00 & (1) \\ 1 \to 01 & (2) \\ 2 \to 10 & (3) \\ 3 \to 11 & (4) \end{cases}$

- $\begin{cases} *0 \to 00* & (1) \\ *1 \to 01* & (2) \\ *2 \to 10* & (3) \\ *3 \to 11* & (4) \\ *\mapsto & (5) \\ \to * & (6) \end{cases}$

- $\begin{cases} *0 \to 00* & (1) \\ *1 \to 01* & (2) \\ *2 \to 10* & (3) \\ *3 \to 11* & (4) \\ \to * & (5) \\ *\mapsto & (6) \end{cases}$

17. Укажите НАМ, реализующий следующую задачу: «Пусть M={a,b}. Требуется приписать символ a к концу слова P»

- $\begin{cases} *a \to a* & (1) \\ b \to b* & (2) \\ *\mapsto a & (3) \\ \to * & (4) \end{cases}$

- $\begin{cases} *a \to a* & (1) \\ *b \to b* & (2) \\ *\mapsto & (3) \\ \to * & (4) \end{cases}$

- $\begin{cases} *a \to a* & (1) \\ *b \to b* & (2) \\ *\mapsto a & (3) \\ \to * & (4) \end{cases}$

18. Укажите правильное представление функции $f^{3}{}_{93}$ в базисе $\{\downarrow\}$

- $f(x_1x_2x_3)_{93} = \Big\langle (x_1 \downarrow x_1) \downarrow x_3 \Big\rangle \downarrow \Big\langle \{(x_1 \downarrow x_1) \downarrow [(x_2 \downarrow x_2) \downarrow (x_2 \downarrow x_2)]\} \downarrow x_3 \Big\rangle$
- $f(x_1x_2x_3)_{93} = \Big\langle \{(x_1 \downarrow x_1) \downarrow [(x_2 \downarrow x_2) \downarrow (x_2 \downarrow x_2)]\} \downarrow x_3 \Big\rangle \downarrow \Big\langle \{(x_1 \downarrow x_1) \downarrow [(x_2 \downarrow x_2) \downarrow (x_2 \downarrow x_2)]\} \downarrow x_3 \Big\rangle$
- $f(x_1x_2x_3)_{93} = \Big\langle \{(x_1 \downarrow x_1) \downarrow [(x_2 \downarrow x_2) \downarrow (x_2 \downarrow x_2)]\} \downarrow x_3 \Big\rangle \downarrow x_3$

19. Укажите правильные тождества

- $\overline{\overline{ab}} = \bar{a} \vee \bar{b}$
- $\overline{ab} = \bar{a} \vee \bar{b}$
- $(a \vee b)(\bar{a} \vee \bar{b}) = a$
- $(a \vee b)(a \vee \bar{b}) = a$

20. Поставьте соответствие между функциями и принадлежностями классам:

			P_0	P_1	S	L	M
1	$f_2(x_1, x_2) = x_1 \leftrightarrow x_2$	**1**	+	-	-	+	-
2	$f_3(x_1, x_2) = x_1 \vee x_2$	**2**	-	+	-	+	-
3	$f_1(x_1, x_2) = x_1 \oplus x_2$	**3**	+	+	-	-	+

1-2, 2-3,3-1

В конце курса предусмотрен зачет.

Вопросы зачета:

1. Основные тавтологии логики высказываний
2. Доказательство на основе базовых «модусов».
3. Классификация формул алгебры высказываний
4. Семантический и синтаксический методы доказательства
5. Тождественно-истинные, тождественно-ложные и выполнимые предикаты. Кванторы общности и существования
6. Способы задания булевых функций
7. Метод резолюции
8. Логические элементы, реализующие логические функции двух переменных

9. Основные свойства и законы преобразования булевых функций
10. Понятие комбинационной схемы
11. Алгоритм построения комбинационной схемы
12. Совершенная ДНФ, требования к каноническим формам
13. Совершенная КНФ, требования к каноническим формам
14. Минимизация КНФ и ДНФ
15. Полнота булевых функций
16. Классы логических функций
17. Понятие «двойственность» и класс S.
18. Классы T0 T1 S L M
19. Алгебра Жегалкина
20. Полином Жегалкина. Построение методом неопределенных коэффициентов
21. Полином Жегалкина. Построение методом эквивалентных преобразований
22. Полином Жегалкина. Построение с использованием треугольника Паскаля
23. Алгоритм определения принадлежности булевых функций классам: T0, T1, S, L, M
24. Алгоритм определения принадлежности классам: T0, T1, S, L, M слабо определенных булевых функций
25. Теорема Поста
26. Реализация булевой функции в произвольном базисе
27. Операция подстановки (суперпозиции). Операция примитивной рекурсии.
28. Основные свойства алгоритма.
29. Машина Тьринга-Поста. Принцип функционирования и варианты исходов.
30. Машина Тьринга-Поста. Функциональная таблица и граф переходов.
31. НАМ. Понятие «подстановка» и варианты исходов.
32. Правило выполнения НАМов
33. Пространственная и временная сложности алгоритма.

Типовые задачи по дисциплине для контрольных работ студентов заочной формы обучения

1 вариант

1. Найти СКНФ И СДНФ логической функции

$$f(x_1, x_2x_3, x_4) = \overline{x_1}x_2x_4 \vee x_1\overline{x_2}x_3 \vee x_1\overline{x_2}\,\overline{x_3}x_4$$

2. Определить принадлежность функции f_{195} классам P_0, P_1, S, M, L.

3. Определить, является ли система булевых функций полной $\{\oplus, \leftrightarrow, \vee\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \oplus x_3)(x_2 \downarrow x_1)$

2 вариант

1. Найти СКНФ И СДНФ логической функции

$f(x_1, x_2 x_3, x_4) = \overline{x_1} x_2 x_3 \vee x_1 \overline{x_2} x_4 \vee x_1 \overline{x_2 x_3} x_4$

2. Определить принадлежность функции f_{105} классам P_0, P_1, S, M, L.
3. Определить, является ли система булевых функций полной $\{\oplus, \leftrightarrow, \&, \vee\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee x_3)(x_2 \downarrow x_1)$

3 вариант

1. Найти СКНФ И СДНФ логической функции

$f(x_1, x_2 x_3, x_4) = \overline{x_1} x_3 x_4 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \vee x_1 \overline{x_2 x_3} x_4$

2. Определить принадлежность функции f_{215} классам P_0, P_1, S, M, L.
3. Определить, является ли система булевых функций полной $\{\oplus, \leftrightarrow, \vee, \rightarrow\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \oplus x_3)(x_2 \downarrow x_1)$

4 вариант

1. Найти СКНФ И СДНФ логической функции

$f(x_1, x_2 x_3, x_4) = \overline{x_1} x_2 x_4 \vee x_1 \overline{x_2} x_4 \vee x_1 \overline{x_2 x_3} x_4$

2. Определить принадлежность функции f_{173} классам P_0, P_1, S, M, L.
3. Определить, является ли система булевых функций полной $\{\&, \leftrightarrow, \vee\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \rightarrow x_3)(x_2 \downarrow x_1)$

5 вариант

1. Найти СКНФ И СДНФ логической функции

$f(x_1, x_2 x_3, x_4) = \overline{x_1} x_3 x_4 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \vee x_1 \overline{x_2 x_3} x_4$

2. Определить принадлежность функции f_{133} классам P_0, P_1, S, M, L.

3. Определить, является ли система булевых функций полной $\{\oplus, \downarrow, \vee\}$. Если да, то построить из этой системы базис и реализовать в нем КС функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \oplus x_3) \vee (x_2 \downarrow x_1)$

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ **09.10.26** 09:18 (MSK) Простая подпись