МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматизация информационных и технологических процессов»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Микроконтроллеры в системах управления»

Направление
15.03.04 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

ОПОП
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Рязань 2023

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

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

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

Контроль знаний обучающихся 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, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольной работы; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

По итогам курса обучающиеся сдают зачет и экзамен.

Зачет принимается в форме письменного ответа на вопросы по курсу.

Форма проведения экзамена – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса по темам курса.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины *(результаты по разделам)*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1.	ПЛК – самостоятельный класс устройств управления.	ПК-4.1 ПК-4.2	Зачет, Отчет по самостоятельной работе

2.	Обзор языков и сред программирования ПЛК	ПК-4.1 ПК-4.2	Зачет, Отчет по самостоятельной работе
3.	Программный инструментарий α-Programming	ПК-4.1 ПК-4.2	Зачет, Отчет по самостоятельной работе, отчет по лабораторной работе
4.	Методика составления простейших программ	ПК-4.1 ПК-4.2	Зачет, Отчет по самостоятельной работе, отчет по лабораторной работе
5.	Программирование одной задачи различными средствами	ПК-4.1 ПК-4.2	Зачет, Отчет по самостоятельной работе, отчет по лабораторной работе
6.	Примеры программирования прикладных задач	ПК-4.1 ПК-4.2	Зачет, Отчет по самостоятельной работе, отчет по лабораторной работе

Типовые контрольные задания и иные материалы

Компетенция ПК-4: Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами

Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю)

1. Программируемые логические контроллеры: структура, области применения, возможности по быстродействию, по сопряжению с источниками сигналов.
2. Наиболее распространённые виды сигналов.
3. Разновидности исполнения выходных цепей датчиков.
4. Схемы сопряжения датчиков с входными портами контроллера.
5. Методы обработки аналоговых сигналов. Примеры согласования.
6. Правила подключения напряжений питания и выходных устройств.
7. Виды используемых интерфейсов.
8. Схемы подключения источников сигналов к входным портам ПЛК.
9. Вид программы работы контроллера, порядок её составления, отладки, ввода и мониторинга исполнения.

10. Характеристика языков программирования программируемых логических контроллеров.
11. Программирование контроллеров в среде LOGO Soft Comfort.
12. Программирование контроллеров в среде α-Programming.
13. Программирование контроллеров в среде Zelio Soft 2.
14. Язык программирования ФБД. Группы функциональных блоков по их назначению.
15. Функциональные блоки для отображения параметров процесса.
16. Блоки, предназначенные для определения временных параметров.
17. Блоки, выполняющие функции счёта, задания регулируемых выдержек времени.
18. Функциональные блоки для временной синхронизации, триггеры, для выполнения арифметических операций.
19. Использование блока GAIN для преобразования масштабов.
20. Использование блока GAIN для согласования характеристик датчика.
21. Функциональные блоки для архивирования текущих параметров.
22. Варианты использования блоков цифро-аналогового преобразования.
23. Варианты использования блоков аналого-цифрового преобразования.
24. Возможности существующих в разных средах программирования блоков компараторов.
25. Программирование контроллеров на языке релейно-контактных схем.
26. Виды промышленных контроллеров.
27. Особенности подключения промышленных контроллеров и передачи сигналов.
28. Использование в программах на РКС и СИ внутренних реле, таймеров,счётчиков.
29. Особенность записи в программе на РКС состояний последовательностных элементов.
30. Разбор логики составления программ работы смесителя на языках ФБД, РКС и СИ в средах программирования.
31. Управление дозированием и приготовлением смеси на основе датчиков положения с сигналами дискретного типа.
32. Управление движением механизма по заданной траектории с ограничениями по величине ускорений.
33. Программирование задач автоматизации насосных станций с источниками аналоговых сигналов.
34. Программы для управления подготовкой штамповочной машины к очередному выполнению операции штамповки.
35. Составление программ для регулирования потоков жидких сред без гидравлических ударов.

Тесты

1. Назначение логических контроллеров состоит в том, чтобы:

   1. сделать работу объекта управления более быстродействующей
   2. заменить в устройствах управления реально существующие компоненты программно реализованными унифицированными блоками
   3. легко перестраивать схему на новый алгоритм управления
   4. улучшить массо-габаритные характеристики устройства

Правильный ответ: 2 и 3

2. Какой из первичных приборов может быть подключен к дискретному входу ПЛК в качестве источника сигнала?

   1. сигнализатор
   2. измеритель текущего значения параметра
   3. датчик положения
   4. датчик частоты вращения управляемого двигателя

Правильный ответ: 1 и 3

3. Какие сигналы имеет смысл подавать на аналоговый вход ПЛК?

   1. сигналы с концевых выключателей
   2. унифицированные по току или напряжению
   3. сигналы, получаемые с кнопок управления
   4. импульсные частотно-изменяемые сигналы
   5. сигналы с датчика с релейным выходом

Правильный ответ: 2

4. В каком виде представляются в контроллере аналоговые сигналы?

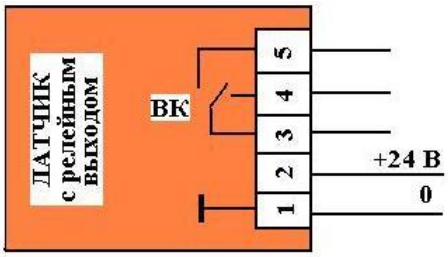
   1. непрерывными функциями напряжений и токов
   2. отклонениями от среднего значения сигнала
   3. целочисленными значениями

Правильный ответ: 3

5. Датчик измеряет уровень продукта в пределах **0 ÷ 10** м. Какому значению параметра (при восьмиразрядном представлении) соответствует число **153**, полученное в контроллере?

   1. 5, 6 м
   2. 6м
   3. 6, 4м

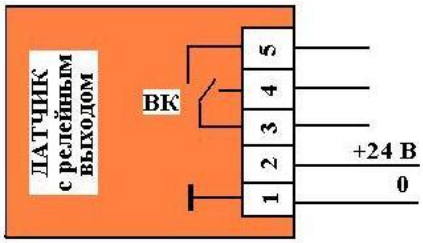
Правильный ответ: 2



6. Датчик сигнала с релейным выходом будет работать в режиме нормально замкнутого контакта, если:

1. вывод **3** соединить с входом ПЛК, а **+24В** – с клеммой **4**
2. вывод **3** соединить с входом ПЛК, а **+24В** – с клеммой **5**
3. вывод 4 соединить с входом ПЛК, а +24В – с клеммой 5

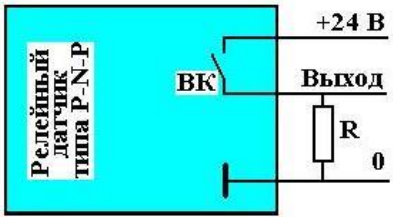
Правильный ответ: 1



7. Датчик сигнала с релейным выходом будет работать в режиме нормально разомкнутого контакта, если:

1. вывод **3** соединить с входом ПЛК, а **+24В** – с клеммой **4**
2. вывод **3** соединить с входом ПЛК, а **+24В** – с клеммой **5**
3. вывод **5** соединить с входом ПЛК, а **+24В** – с клеммой **4**

Правильный ответ: 2



8. Датчики с выходом P – N – P в нормальном (не включенном) состоянии дают сигнал:

1. ON
2. OFF
3. половину напряжения питания

Правильный ответ: 2

9. Сигнал OFF при срабатывании формирует на своём выходе датчик

1. с выходом N - P – N типа
2. с выходом P - N - P типа
3. независимо от исполнения выходной цепи

Правильный ответ: 1

10. Параметры сопряжения **трёхпроводного** релейного датчика (N-P- N или P-N-P типа) с контроллером следующие: I max контакта =0,2 А, ПЛК распознаёт сигналы ON и OFF при I вх = 5 mA и U вх = 12 В; Uпит = 24 В.

Какое значение балластного резистора целесообразнее всего выбрать?

1. R = 82 Ом
2. R = 5,1 кОм
3. R = 470 Ом

Правильный ответ: 3

11. Последовательное соединение контактных элементов в языке программирования РКС реализует:

1. функцию дизъюнктора
2. функцию конъюнктора
3. функцию сравнения

Правильный ответ: 2

12. Параллельное соединение контактных элементов в языке программирования РКС реализует:

1. функцию дизъюнктора
2. функцию конъюнктора
3. функцию счётчика

Правильный ответ: 1

13. Таймер с памятью в Melsec Medoc отличается от таймера без памяти тем, что:

a. формирует выдержку времени независимо от значения запускающего сигнала;
b. приостанавливает формирование выдержки на время отключения запускающего сигнала;
c. при отключении запускающего сигнала переходит в исходное состояние

Правильный ответ: 2

14. Таймер без памяти в Melsec Medoc отличается от таймера с памятью тем, что:

a. требует сигнала принудительного сброса в исходное состояние;
b. позволяет накапливать выдержку времени при периодическом снятии управляющего сигнала;
c. не требует специального сигнала сброса в исходное состояние

Правильный ответ: 3

15. . Выдержка времени, формируемая таймером в Melsec Medoc, будет равна:

1. числу **К** (сек), указываемому в команде инициализации таймера;
2. числу **m** (сек);
3. произведению (**К • m**)

Правильный ответ: 3

16. В каком из языков программирования микроконтроллеров составление программы основано на воспроизведении всех процедур по преобразованию сигналов:

1. в РКС;
2. в ФБД;
3. в СИ ?

Правильный ответ: 2

17. Какой из функциональных блоков среды программирования **α – Programming** работает как делитель частоты:

1. ALT;
2. PULSE;
3. DELAU ?

Правильный ответ: 1

18. Какой из функциональных блоков среды программирования **α – Programming** не обладает свойствами памяти:

1. SCHMITT;
2. GAIN;
3. SET / RESET ?

Правильный ответ: 2

19. Какую функцию удобнее всего использовать для формирования длительности управляющего исполнительным устройством импульса:

1. FLICKER ;
2. PULSE;
3. ONE SHOT ?

Правильный ответ: 3

20. Какой из функциональных блоков способен реализовать функцию сброса в заранее заданное (предустановленное) значение:

1. COMPARE;
2. Up / Down COUNTER;
3. COUNTER ?

Правильный ответ: 2

21. Информационные возможности функционального блока DISPLAY ограничены четырьмя строками. Сколько блоков DISPLAY надо вызвать в текст программы для отображения 16 (шестнадцати) параметров:

1. четыре;
2. достаточно одного;
3. шестнадцать ?

Правильный ответ: 3

22. Плавный пуск асинхронного двигателя нельзя осуществить с помощью:

1. твердотельного реле;
2. устройства плавного пуска;
3. частотного преобразователя

Правильный ответ: 1

23. Твердотельное реле управляется:

1. по аналоговому входу;
2. по дискретному входу;
3. по аналоговому и дискретному входам

Правильный ответ: 2

24. Частотные преобразователи напряжения позволяют изменять частоту вращения приводной машины за счёт:

1. только дискретного управления от контроллера;
2. только аналогового изменяемого сигнала;
3. допускают использование обоих видов управления

Правильный ответ: 3

25. Реверсирование асинхронного двигателя, управляемого от контроллера через частотный преобразователь (ЧП), обеспечивается тем, что:

1. ЧП переключает фазы сетевого напряжения;
2. ЧП генерирует трёхфазные системы напряжения с изменяемой последовательностью чередования фаз;
3. ЧП в своей структуре содержит специально встроенный блок реверса.

Правильный ответ: 2

26. Какая из систем программирования контроллеров не позволяет составлять программы на языке РКС?

1. α – Programming;
2. LOGO Soft – Comfort;
3. Zelio Soft - 2

Правильный ответ: 1

27. Какая из сред программирования позволяет создавать программы на языке СИ (список инструкций)?

1. Zelio Soft - 2 ;
2. LOGO Soft – Comfort;
3. Melsec Medoc.

Правильный ответ: 3

28. В какой среде программирования можно задавать длительность выдержки таймера через содержимое вспомогательного регистра?

1. α – Programming;
2. Melsec Medoc;
3. LOGO Soft – Comfort.

Правильный ответ: 2

29. Применением какого функционального блока удобнее всего согласовать величины сигналов, воспринимаемых контроллером, с конструктивными параметрами обьекта?

1. GAIN;
2. MUL;
3. DIV.

Правильный ответ: 1

30. Для согласования во времени моментов наступления событий (по фронтам импульсов) какой из блоков среды программирования **α – Programming** надо использовать в программе ?

1. DELAY;
2. ZONE COMPARE;
3. PULSE.

Правильный ответ: 3

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

для контрольной работы по дисциплине студентам-заочникам

1. Дать характеристику программируемым логическим контроллерам как устройствам управления. Рассмотреть особенности построения, сопряжения с внешней средой, программирования.
2. Язык программирования ФБД. Принцип программирования в ФБД, примеры программ для реализации конкретных задач.
3. Принцип программирования ПЛК на языке РКС. Примеры программ.
4. Программирование ПЛК на языке СИ (список инструкций), запись программы на языке СИ.
5. Виды входных сигналов контроллера, обусловленные особенностями исполнения датчиков. Правила ввода этих сигналов в контроллер. Примеры программных реализаций.
6. Содержание технологической среды, накапливаемой в буферной ёмкости, может изменять уровень до 6 метров. Датчик уровня радарного типа имеет выход 0 – 20 мА и установлен на крыше резервуара. Составить программу, обеспечивающую включение насоса для откачивания этой среды при достижении ею уровня 6м и его выключение на уровне 1,5 м.
7. Правила подключения входных и выходных цепей к контроллеру; подача питающих напряжений.
8. Выполняемые функции и применение блоков Flicker и Counter в α – Programming. Виды, количество и использование в программе входных и выходных портов блоков Flicker и Counter.
9. Особенности блока Up / Down Counter по сравнению с нереверсивными счётчиками. Примеры использования этих особенностей при программировании.
10. Блоки компараторов в среде α – Programming; назначение, возможности блоков, области целесообразного применения при составлении программ.
11. Составить программу измерения скорости движения транспортёрной ленты
12. Блок Display в α – Programming. Правила отображения параметров управляемого процесса.
13. Блоки выполнения арифметических операций. Варианты их применения и особенности отображения результатов вычислений.
14. Функциональный блок Gain, реализуемая им функция. Пример применения.
15. Датчик уровня работает с сигналом 0 – 10 В. Обеспечить отображение на экране контроллера установленного и текущего значений уровня для двух случаев: а) высота резервуара = 2м; б) высота резервуара

= 30м. Привести необходимые вычисления и обосновать использованные для этого функциональные блоки.

16. Правила ввода в программу работы контроллера функций пользователя User Func. Как пользоваться этой возможностью, что это даёт? Описание сопроводить примерами.
17. Блоки Pulse и Delay среды программирования α – Programming. Выполняемые функции, входы и выходы блоков, примеры применения в программах.
18. Функциональный блок Time Sw, его назначение, возможности и использование в программах для ПЛК.
19. Пусть характеристика объекта, рассчитываемая на основе блоков арифметических функций, получается линейной в диапазоне от -25 до +33. Программно обеспечить отслеживание значений этой характеристики в диапазоне от 0 до 33, а в начальной части диапазона выход блока слежения должен оставаться равным нулю. Дать описание работы применённых функциональных блоков.
20. Примеры применения в программах ПЛК функциональных блоков SCHMITT и SET / RESET. Похожесть функций, выполняемых триггером Шмитта и совместным применением блоков компаратора и R - S –триггера.
21. Аналоговое управление выходом на основе блока PWM – широтно- импульсного модулятора. Как это согласуется с дискретным характером работы выходных цепей контроллера?

Критерии оценивания компетенций (результатов)

1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.

2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.

3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение

4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)

5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Экзаменационные билеты

РГРТУ	Экзаменационный билет № 1 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой
1. Назначение и использование в программах блоков PULSE и DELAY 2. **Схема подключения к контроллеру нагрузки через контактор и выдача сигналов включения / выключения. Пример применения блока ONE SHOT**		

РГРТУ	Экзаменационный билет № 2 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Функциональное назначение блока PWM, его использование при программировании**

2. **Способы и средства плавного пуска нагрузки (без резких ускорений и гидравлических ударов)**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 3 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. Блок TIME SW и правила его использования при программировании

2. Твердотельные реле: назначение, схема построения и пример подключения для управления двигателем

РГРТУ	Экзаменационный билет № 4 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Использование возможностей блока GAIN для согласования программы с техническими характеристиками объекта**

2. **Структура, назначение, функциональные возможности программируемых логических контроллеров**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 5 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Назначение блоков ADD, SUB, MUL, DIV и особенности их использования при выполнении операций и отображении результата**

2. **Принципы программирования контроллеров на языках: ФБД, РКС и СИ**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 6 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Примеры применения блока COMPARE для управления курсором экрана ПЛК**

2. **Порядок отработки контроллером аналоговых значений величин**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 7 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Назначение и особенности блоков COMPARE и ZONE COMPARE**

2. **Варианты подключения к контроллеру входных сигналов**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 8 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Функциональный блок реверсивного счётчика**

2. **Принцип работы устройств плавного пуска**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 9 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. Блок DISPLAY среды программирования α –Programming. Влияние на режимы его работы управляющего входа

2. Частотные преобразователи: область применения, принцип работы. Назначение входных и выходных портов, выполняемые ими функции

РГРТУ	Экзаменационный билет № 10 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Функциональные блоки FLICKER и COUNTER**

2. **Программирование в LOGO – Soft Comfort задачи дозирования и смешения компонентов в режиме однократного запуска**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 11 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. Виды сигналов, обрабатываемых логическими контроллерами

2. Команда инициализации счётчика в MELSEC MEDOC. Формат вызова команды, виды счётчиков

РГРТУ	Экзаменационный билет № 12 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Способы и правила задания выдержек времени таймеров в MELSEC MEDOC**

2. **Программирование в α –Programming задачи дозирования и смешения компонентов**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 13 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. **Варианты использования R – S триггера и триггера Шмитта при составлении программ**

2. **Временные диаграммы как вариант алгоритма для составления программы**

РГРТУ	Экзаменационный билет № 14 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1.Способы аналогового ввода дискретных сигналов

2.Команда инициализации таймера в MELSEC MEDOC. Формат вызова команды, виды таймеров

РГРТУ	Экзаменационный билет № 15 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1.Временные реле в MELSEC MEDOC, их смысл, использование на примере задачи поддержания уровня. Представление их средствами РКС и СИ

2. Принцип программирования на языке ФБД на примере формирования интервала измерения

РГРТУ	Экзаменационный билет № 16 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. Варианты подключения к контроллеру выходных исполнительных устройств

2. Пример программирования задачи «Освещение подъезда»

РГРТУ	Экзаменационный билет № 17 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1.Правила подключения источников питания к контроллеру

2.Пример расчёта параметров цепей сопряжения датчика сигнала с входным портом контроллера

РГРТУ	Экзаменационный билет № 18 Кафедра АИТП Дисциплина **Микроконтроллеры в системах управления**	Утверждаю Зав.кафедрой

1. Простейшие команды логического сложения и умножения в языках РКС и СИ в среде MELSEC MEDOC

2. Типы исполнения выходных цепей датчиков сигналов

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Ленков Михаил Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП **19.10.26** 13:57 (MSK) Простая подпись