

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

**Б1.В.15 «Микропроцессорные устройства систем железнодорожной
автоматики и телемеханики»**

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Санкт-Петербург
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Автоматика и телемеханика на ж.д.»
Протокол №5 от «22» марта 2023 г.

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика на ж.д.»

«22» 03 2023 г.



А.Б. Никитин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«22» 03 2023 г.



А.Б. Никитин

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в таблице 2.1 рабочей программы.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1
Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Поддержание в исправном состоянии оборудования, устройств и систем ЖАТ на участках железнодорожных линий		
ПК-1.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, систем и устройств обеспечения движения поездов	Обучающийся знает устройство, принцип действия, конструктивные особенности микропроцессорных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	Курсовая работа Тестовое задание 1 Вопросы к зачету 19-24
ПК-2. Разработка, проектирование и внедрение устройств и систем ЖАТ		
ПК-2.1.5 Знает методы и принципы построения устройств и систем управления движением поездов	Обучающийся знает методы и принципы микропроцессорных построения устройств и систем управления движением поездов	Курсовая работа Лабораторные работы 1-4 Тестовое задание 1 Вопросы к зачету 1-18, 27-31
ПК-2.2.2 Умеет работать со специализированным программным обеспечением при разработке и проектировании систем обеспечения движения поездов	Обучающийся умеет работать со средой разработки компьютерных программ	Курсовая работа Лабораторные работы 1-4 Тестовое задание 1
ПК-2.2.3 Умеет производить расчет и анализ надежности и безопасности технических решений	Обучающийся умеет производить расчет и анализ надежности и безопасности элементов микропроцессорных систем	Курсовая работа Тестовое задание 1 Вопросы к зачету 25-26
ПК-2.3.1 Имеет навыки разработки проектной документации устройств и систем управления технологическими	Обучающийся имеет навыки разработки электрических принципиальных схем и программной документации	Курсовая работа Тестовое задание 1

процессами	микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики	
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки компьютерных программ и моделей	Обучающийся имеет навыки разработки компьютерных программ	Курсовая работа Лабораторные работы 1-4 Тестовое задание 1

Т а б л и ц а 2
Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Поддержание в исправном состоянии оборудования, устройств и систем ЖАТ на участках железнодорожных линий		
ПК-1.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, систем и устройств обеспечения движения поездов	Обучающийся знает устройство, принцип действия, конструктивные особенности микропроцессорных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	Курсовая работа Тестовое задание 1 Вопросы к зачету 19-24
ПК-2. Разработка, проектирование и внедрение устройств и систем ЖАТ		
ПК-2.1.5 Знает методы и принципы построения устройств и систем управления движением поездов	Обучающийся знает методы и принципы микропроцессорных построения устройств и систем управления движением поездов	Курсовая работа Лабораторные работы 3-4 Тестовое задание 1 Вопросы к зачету 1-18, 27-31
ПК-2.2.2 Умеет работать со специализированным программным обеспечением при разработке и проектировании систем обеспечения движения поездов	Обучающийся умеет работать со средой разработки компьютерных программ	Курсовая работа Лабораторные работы 3-4 Тестовое задание 1
ПК-2.2.3 Умеет производить расчет и анализ надежности и безопасности технических решений	Обучающийся умеет производить расчет и анализ надежности и безопасности элементов микропроцессорных систем	Курсовая работа Тестовое задание 1 Вопросы к зачету 25-26
ПК-2.3.1 Имеет навыки разработки проектной документации устройств и систем управления технологическими процессами	Обучающийся имеет навыки разработки электрических принципиальных схем и программной документации микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики	Курсовая работа Тестовое задание 1
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки компьютерных программ и моделей	Обучающийся имеет навыки разработки компьютерных программ	Курсовая работа Лабораторные работы 3-4 Тестовое задание 1

Материалы для текущего контроля
Перечень и содержание лабораторных работ

Лабораторная работа №1 – Программная реализация одноклаптных автоматов: метод бинарных программ (разработка приложения BinProgr).

1. Формирование таблицы истинности для заданной преподавателем булевой функции.
2. Изучение метода бинарных программ.
3. Написание программы, реализующей метод бинарных программ согласно задания.
4. Создание письменного отчёта на основе проведённых исследований.

Лабораторная работа №2 – Программная реализация одноклаптных автоматов: метод отображения входного набора (разработка приложения ImageDialingIn).

1. Формирование таблицы истинности для заданной преподавателем булевой функции.
2. Изучение метода бинарных программ.
3. Написание программы, реализующей метод бинарных программ согласно задания.
4. Создание письменного отчёта на основе проведённых исследований.

Лабораторная работа №3 – Программная реализация многотактных автоматов: метод адресных переходов (разработка приложения AutomatTabTran).

1. Формирование таблиц переходов и выходов для заданной с помощью графа состояний и переходов преподавателем многотактной схемы.
2. Изучение методов программной реализации многотактных автоматов.
3. Написание программы, реализующей метод адресных переходов программной реализации многотактных автоматов согласно задания.
4. Создание письменного отчёта на основе проведённых исследований.

Лабораторная работа №4 – Программная реализация многотактных автоматов (автоматов с памятью): метод непосредственного вычисления булевых функций (разработка приложения AutomatBool).

1. Формирование таблиц переходов и выходов для заданной с помощью графа состояний и переходов преподавателем многотактной схемы.
2. Изучение методов программной реализации многотактных автоматов.
3. Написание программы, реализующей метод непосредственного вычисления булевых функций программной реализации многотактных автоматов согласно задания.
4. Создание письменного отчёта на основе проведённых исследований.

Тесты по дисциплине

1. Ниже приведена ФАЛ и соответствующая бинарная программа, укажите номер строки, в которой допущена ошибка и исправьте её:

$$f = \bar{x}_1 x_3 \cup \bar{x}_1 x_4 \cup \bar{x}_2 x_3$$

M1: if(DataIO[1].value&1) goto M3; else goto M2;

M2: if(DataIO[1].value&4) goto M8; else goto M3;
 M3: if(DataIO[1].value&1) goto M5; else goto M4;
 M4: if(DataIO[1].value&8) goto M8; else goto M5;
 M5: if(DataIO[1].value&2) goto M7; else goto M6;
 M6: if(DataIO[1].value&4) goto M8; else goto M7;
 M7: f=0; goto M8;
 M8: f=1;

- A. Нет ошибок.
- B. M3.
- C. M4.
- D. M5.

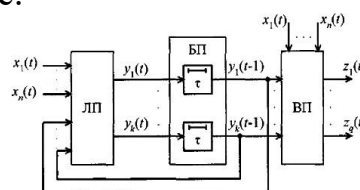
2. Что сопоставляется каждому слову-конъюнкции с целью исключения влияния содержащихся в нём неопределённых разрядов (метод «Отображения входного набора»):

- A. Выходная функция.
- B. Маскирующее слово.
- C. Входной набор.

3. В чём состоит идея метода адресных переходов:

- A. Значение функции вычисляется в ходе выполнения команд условного перехода.
- B. Значение функции находится в массиве с индексом входной набор.
- C. Значение функции вычисляется на основе сопоставления слов-конъюнкций и маскирующих слов.

4. Структурная схема какого конечного автомата (автомата с памятью) изображена на следующем рисунке:



- A. Автомата Мили 1-го рода.
- B. Автомата Мили 2-го рода.
- C. Автомата Мура.

5. Минимальное изменения величины аналогового сигнала, которое может быть преобразовано данным АЦП:

- A. Абсолютная погрешность АЦП.
- B. Относительная погрешность АЦП.
- C. Разрешающая способность АЦП.

Перечень вопросов к зачету
для очной формы обучения
для заочной формы обучения

1. Методы программной реализации одноклаптных автоматов.
2. Метод бинарных программ: идея метода, принципы его программной реализации.
3. Метод отображения входного набора: идея метода, принципы его программной реализации.
4. Метод адресных переходов: идея метода, принципы его программной реализации.
5. Понятие многотактного автомата (автомата с памятью) и его отличие от одноклаптных дискретных схем.
6. Способы задания многотактных автоматов (автоматов с памятью).
7. Виды многотактных автоматов (автоматов с памятью).
8. Виды элементов памяти, используемых в многотактных автоматах (автоматах с памятью).
9. Методы программной реализации многотактных автоматов (автоматов с памятью).
10. Программная реализация многотактного автомата (автомата с памятью) при помощи функций булевой алгебры.
11. Программная реализация многотактного автомата (автомата с памятью) при помощи таблиц переходов и выходов.
12. Программная реализация многотактного автомата (автомата с памятью) при помощи графа состояний и переходов.
13. Структура безопасной системы железнодорожной автоматики и телемеханики.
14. Требования к построению безопасных устройств сопряжения с объектами железнодорожной автоматики и телемеханики.
15. Основные принципы чтения дискретных сигналов, их занесения и обработки в микропроцессорной технике.
16. Понятие дребезга контактов реле, способы его устранения.
17. Основные пути проникновения помех в микропроцессорной технике и способы борьбы с ними.
18. Основные принципы построения схем включения релейных элементов.
19. Основные принципы функционирования дублированной безопасной микропроцессорной структуры.
20. Основные принципы функционирования троированной безопасной микропроцессорной структуры.

21. Основные принципы функционирования двухкомплектной безопасной микропроцессорной структуры. Понятие диверситетного программирования.
22. Основные функциональные узлы безопасной микропроцессорной структуры: контрольная схема «два» из «четырёх».
23. Основные функциональные узлы безопасной микропроцессорной структуры: парафазный триггер.
24. Основные функциональные узлы безопасной микропроцессорной структуры: накопительный элемент.
25. Расчет периода диагностирования безопасной микропроцессорной структуры: условия оценки, простейший поток отказов и его свойства.
26. Расчет периода диагностирования безопасной микропроцессорной структуры для дублированной, троированной, четырехкомплектной структур.
27. Понятие надежности, корректности, устойчивости, безопасности, недоступности программного обеспечения
28. Виды отказов микропроцессорных систем.
29. Методы повышения надежности программного обеспечения.
30. Понятие, типы и основные характеристики аналого-цифровых преобразователей.
31. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Датчики на эффекте Холла.

Курсовая работа

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовую работу по теме «Синтез дискретных устройств с обнаружением неисправностей».

Примерное содержание пояснительной записки и перечень графического материала:

1. титульный лист;
2. задание на курсовую работу с исходными данными по варианту;
3. оценочный лист;
4. календарный план выполнения и защиты курсовой работы;
5. описание принципов построения и обеспечения безопасной работы заданной тиражируемой микропроцессорной системы;
6. формализованное описание конечного автомата, соответствующего заданию:
 - a. словесное описание;
 - b. таблица переходов и выходов;
 - c. граф переходов;
 - d. ФАЛ.

7. блок-схема алгоритма работы ПО, реализующего технологический алгоритм;
8. исходный код ПО, реализующего технологический алгоритм;
9. описание выбранного метода обеспечения безопасного функционирования устройства;
- 10.исходный код ПО устройства с учетом обеспечения безопасности функционирования;
- 11.описание принципов безопасного ввода и вывода данных;
- 12.перечень использованных источников.
- 13.изображения, поясняющие описание принципов построения и обеспечения безопасной работы заданной тиражируемой микропроцессорной системы
- 14.скриншот интерфейса программы;
- 15.безопасная структура устройства;
- 16.безопасная структура интерфейсов ввода и вывода данных

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания лабораторных работ и тестовых заданий приведены в таблицах 3, 4, соответственно для очной и заочной форм обучения.

Т а б л и ц а 3
для очной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Лабораторная работа №1	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос при защите	Получены правильные ответы на вопросы	3
			Получены частично правильные ответы	2

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
			Выводы носят формальный характер	0
Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу			10	
2.	Лабораторная работа №2	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос при защите	Получены правильные ответы на вопросы	3
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
3.	Лабораторная работа №3	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос при защите	Получены правильные ответы на вопросы	3
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		10
4.	Лабораторная работа №4	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос при защите	Получены правильные ответы на вопросы	3
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		10
5.	Тестовое задание №1	Правильность ответа	Получены правильные ответы на вопросы	15
			Получены неправильные ответы на вопросы	0-14
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		15
6.	Тестовое задание №2	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	15
			Получен неправильный ответ на вопросы	0-14
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		15
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Т а б л и ц а 4
для заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Лабораторная работа №3	Наличие заготовки	Присутствует	2
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос при защите	Получены правильные ответы на вопросы	6
			Получены частично правильные ответы	4
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена с опозданием	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	4
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		20
2.	Лабораторная работа №4	Наличие заготовки	Присутствует	2
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос при защите	Получены правильные ответы на вопросы	6
			Получены частично правильные ответы	4
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена с опозданием	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	4
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		20
3.	Тестовое задание №1	Правильность ответа	Получены правильные ответы на вопросы	15
			Получены неправильные ответы на вопросы	0-14
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		15
4.	Тестовое задание №2	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	15

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			Получен неправильный ответ на вопросы	0-14
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		15
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсовой работы приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5
для очной формы обучения
для заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	15
			Принятые решения частично обоснованы	5
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 1				35
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей	Соответствует	25

		пояснительной записки	Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	5
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				35
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 6,7,8

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 6
для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лабораторные работы 1-4, тестовые задания 1-2	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к зачету/экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 7
для заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лабораторные работы 3-4, тестовые задания 1-2	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 4 Допуск к зачету/экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Т а б л и ц а 8
для очной формы обучения
для заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
--------------	---------------------------------------	--	----------------------

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 5 Допуск к защите курсовой работы > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсовой работы	30	получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Разработчик оценочных материалов,
доцент
«28» февраля 2023 г.



А.А. Блюдов