ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

Б1.В.ДВ.03.01 Программирование автоматизированных систем

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль – Мехатронные системы на транспорте
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 24
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 8 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	60/24	**60/24**
– лекции	24	**24**
– практические (семинарские)	12	**12**
– лабораторные	24/24	**24/24**
Самостоятельная работа	84	**84**
Итого	144/24	**144/24**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1046.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, доцент, С.В. Ковыршин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «17» июня 2022 г. № 16

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.А. Александров

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся базовых знаний, умений и навыков по программированию автоматизированных систем
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование у обучающихся знаний и умений по разработке управляющих программ средств автоматизации технологических процессов
2	обучение методам формализации управляющих алгоритмов
3	знакомство с нормативной документацией, регламентирующей этапы разработки, сопровождения, эксплуатации программ автоматизированных систем
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.28 Теория дискретных устройств
2	Б1.О.31 Программирование мехатронных модулей
3	Б1.О.34 Теория автоматического управления
4	Б1.О.35 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
5	Б1.О.37 Конструирование мехатронных и робототехнических модулей
6	Б1.О.38 Микроконтроллеры и управляющие микро-вычислители
7	Б1.О.39 Приводы мехатронных и робототехнических систем
8	Б1.О.41 Проектирование мехатронных и робототехнических систем
9	Б1.В.ДВ.04.01 Основы автоматизированного проектирования мехатронных систем
10	Б1.В.ДВ.05.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем
11	Б1.В.ДВ.07.01 Проектирование управляющих автоматов
12	ФТД.01 Занимательная робототехника
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.2 Осваивает новое технологическое оборудование	Знать: структуру, принципы функционирования и построения современных автоматизированных систем
		Уметь: обосновывать и формировать структуру комплекса технических средств автоматизированных систем в соответствии с поставленной задачей
		Владеть: навыками формирования и обоснования структуры комплекса технических средств автоматизированных систем в соответствии с поставленной задачей
		Знать:

ПК-1 Способен проектировать и конструировать элементы мехатронных и робототехнических систем	ПК-1.3 Разрабатывает программное обеспечение для мехатронных модулей и систем	основные инструментальные среды создания программного обеспечения; основные языки программирования промышленных контроллеров в соответствии с МЭК 61131-3
		Уметь: использовать при разработке средств автоматизированных систем современные технические средства программирования; разрабатывать управляющие программы на стандартных языках программирования в соответствии с МЭК 61131-3
		Владеть: навыками разработки алгоритмов и управляющих программ автоматизированных систем

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Технические средства программирования промышленных автоматизированных систем, их конфигурирование и параметрирование.**						
1.1	Тема 1. Структура системы управления автоматизированных систем. Системы ввода-вывода. Основные интерфейсы/ Принципы обработки программного кода в контроллере	8	6			4	ОПК-9.2 ПК-1.3
1.2	Тема 2. Практическая работа. Знакомство с пакетом программ STEP 7, создание проекта	8		2		4	ОПК-9.2 ПК-1.3
1.3	Тема 3. Лабораторная работа. Конфигурирование центральной стойки и децентрализованной периферии	8			4/4	4	ОПК-9.2 ПК-1.3
2.0	**Раздел 2. Программные среды и стандартные языки программирования автоматизированных систем.**						
2.1	Тема 4. Среды программирования и параметрирования промышленных контроллеров и аппаратуры. Стандарт МЭК 61131-3. Обзор основных языков программирования	8	6			6	ОПК-9.2 ПК-1.3
2.2	Тема 5. Формализация алгоритмов управления и их программная реализация	8	2			2	ОПК-9.2 ПК-1.3
2.3	Тема 6. Практическая работа. Методика создания программ управления ТП на базе ПЛК с использованием автоматного метода. Метод шаговых меток	8		4		4	ОПК-9.2 ПК-1.3
2.4	Тема 7. Лабораторная работа. Составление простых программ управления ТП для контроллеров	8			6/6	8	ОПК-9.2 ПК-1.3
2.5	Тема 8.Лабораторная работа. Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием временных задержек	8			4/4	8	ОПК-9.2 ПК-1.3
3.0	**Раздел 3. Основы программирования на языках регламентированных МЭК 61131-3.**						
3.1	Тема 9. Языки программирования автоматизированных систем по стандарту МЭК 61131-3. Операции битовой логики. математические функции	8	6			6	ОПК-9.2 ПК-1.3
3.2	Тема 10. Обработка аналоговых сигналов	8	2			2	ОПК-9.2 ПК-1.3
3.3	Тема 11. Лабораторная работа. Составление управляющей программы на языке программирования LAD, FBD, STL	8			6/6	12	ОПК-9.2
3.4	Тема 12. Лабораторная работа. Масштабирование аналоговых сигналов	8			2/2	4	ОПК-9.2 ПК-1.3
3.5	Тема 13. Практическая работа. 0Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием функций и блоков данных	8		4		8	ОПК-9.2 ПК-1.3
4.0	**Раздел 4. Программные и аппаратные средства отладки программ, поиска ошибок и неисправностей в системах управления мехатронных и робототехнических система.**						

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
4.1	Тема 14. Обработка аппаратных (асинхронных) и программных (синхронных) ошибок	8	2			4	ОПК-9.2 ПК-1.3
4.2	Тема 15. Практическая работа. Поиск аппаратных и программных ошибок	8		2		4	ОПК-9.2 ПК-1.3
4.3	Тема 16. Лабораторная работа. Поиск ошибок в программе, отладка программы	8			2/2	4	ОПК-9.2 ПК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	8					ОПК-9.2 ПК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		24	12	24/24	84	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Медведев, М. Ю. Программирование промышленных контроллеров : учеб. пособие / М. Ю. Медведев, В. Х. Пшихопов. СПб. : Лань, 2011. - 287с.	8
6.1.1.2	Мятеж, С. В. Промышленные контроллеры : учеб. пособие / С. В. Мятеж. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 160 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/118135 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. — Казань : КНИТУ, 2019. — 84 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/196030 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Бессонов, А. С. Интерфейсы автоматизированных систем. Методические указания : методические указания / А. С. Бессонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 61 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/163811 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Ковыршин, С.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Программирование автоматизированных систем по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль Мехатроника и робототехника на транспорте / С.В. Ковыршин; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1369_1484_2022_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01

6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	STEP 7 Software, FluidSIM – в составе учебно-лабораторного стенда «Пневмоавтоматика» бесплатно
6.3.2.2	Среда программирования CODESYS в составе комплекта оборудования для проведения лабораторных работ на ПЛК ОВЕН (ПЛК100, ПЛК150, ПЛК154) установленного на учебном стенде «Роботы-манипуляторы» бесплатно.
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-411 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, персональные компьютеры. Мультимедиапроектор переносной, экран, ноутбук переносной. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Учебная аудитория Д-408*(408-1) Компьютерный класс – «Моделирование технических систем управления» для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Мультимедиапроектор, экран, ноутбук переносной. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Лаборатория Д-409 «Мехатроника» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). 3D принтер Picaso Designer; Компрессор; Промышленный робот "FESTO DIDACTIC"; Учебный стенд «Роботы-манипуляторы»; Учебно-лабораторный стенд "Пневмоавтоматика"; Учебно-лабораторное оборудование по изучению микропроцессорных систем управления электроприводов
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей

	области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.

	По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Программирование автоматизированных систем» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Программирование автоматизированных систем» участвует в формировании компетенций:

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ПК-1. Способен проектировать и конструировать элементы мехатронных и робототехнических систем

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
8 семестр				
1.0	**Раздел 1. Технические средства программирования промышленных автоматизированных систем, их конфигурирование и параметрирование**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Структура системы управления автоматизированных систем. Системы ввода-вывода. Основные интерфейсы/	ОПК-9.2 ПК-1.3	Конспект (письменно)

		Принципы обработки программного кода в контроллере		
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Практическая работа. Знакомство с пакетом программ STEP 7, создание проекта	ОПК-9.2 ПК-1.3	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Лабораторная работа. Конфигурирование центральной стойки и децентрализованной периферии	ОПК-9.2 ПК-1.3	Лабораторная работа (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно)
2.0	**Раздел 2. Программные среды и стандартные языки программирования автоматизированных систем**			
2.1	Текущий контроль	Тема 4. Среды программирования и параметрирования промышленных контроллеров и аппаратуры. Стандарт МЭК 61131-3. Обзор основных языков программирования	ОПК-9.2 ПК-1.3	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 5. Формализация алгоритмов управления и их программная реализация	ОПК-9.2 ПК-1.3	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 6. Практическая работа. Методика создания программ управления ТП на базе ПЛК с использованием автоматного метода. Метод шаговых меток	ОПК-9.2 ПК-1.3	Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Тема 7. Лабораторная работа. Составление простых программ управления ТП для контроллеров	ОПК-9.2 ПК-1.3	Лабораторная работа (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно)
2.5	Текущий контроль	Тема 8.Лабораторная работа. Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием временных задержек	ОПК-9.2 ПК-1.3	Лабораторная работа (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно)
3.0	**Раздел 3. Основы программирования на языках регламентированных МЭК 61131-3**			
3.1	Текущий контроль	Тема 9. Языки программирования автоматизированных систем по стандарту МЭК 61131-3. Операции битовой логики. математические функции	ОПК-9.2 ПК-1.3	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 10. Обработка аналоговых сигналов	ОПК-9.2 ПК-1.3	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема 11. Лабораторная работа. Составление управляющей программы на языке программирования LAD, FBD, STL	ОПК-9.2	Лабораторная работа (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно)
3.4	Текущий контроль	Тема 12. Лабораторная работа. Масштабирование аналоговых сигналов	ОПК-9.2 ПК-1.3	Лабораторная работа (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно)
3.5	Текущий контроль	Тема 13. Практическая работа. 0Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием функций и блоков данных	ОПК-9.2 ПК-1.3	Собеседование (устно)
4.0	**Раздел 4. Программные и аппаратные средства отладки программ, поиска ошибок и неисправностей в системах управления мехатронных и робототехнических система**			

4.1	Текущий контроль	Тема 14. Обработка аппаратных (асинхронных) и программных (синхронных) ошибок	ОПК-9.2 ПК-1.3	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Тема 15. Практическая работа. Поиск аппаратных и программных ошибок	ОПК-9.2 ПК-1.3	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Тема 16. Лабораторная работа. Поиск ошибок в программе, отладка программы	ОПК-9.2 ПК-1.3	Лабораторная работа (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно)
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль знаний. Тестирование	ОПК-9.2 ПК-1.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи,	Образец задания для выполнения

		самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 2. Практическая работа. Знакомство с пакетом программ STEP 7, создание проекта»

1. Порядок создания программы (на примере SIMATIC STEP 7)
2. Онлайновый (интерактивный) режим
3. Тестирование программы
4. Обработка программы

5. Блоки (на примере SIMATIC STEP 7)
6. Программирование кодовых блоков
7. Программирование блоков данных
8. Переменные, константы и типы данных
9. Распределенные входы/выходы
10. Коммуникации
11. Адреса модулей
12. Области адресов

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 6. Практическая работа. Методика создания программ управления ТП на базе ПЛК с использованием автоматного метода. Метод шаговых меток»

1. Основные алгоритмы функционирования технологических систем
2. Подходы к синтезу алгоритмов логического управления
3. Автоматный метода, в чем он заключается?
4. Особенности метода шаговых меток? Возможные способы его реализации

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов
«Тема 1. Структура системы управления автоматизированных систем. Системы ввода-вывода. Основные интерфейсы/ Принципы обработки программного кода в контроллере»

1. Основные алгоритмы функционирования технологических систем
2. Подходы к синтезу алгоритмов логического управления
3. Структура программируемого контроллера
4. Коммуникационные интерфейсы
5. Принципы обработки программного кода в CPU

Образец тем конспектов
«Тема 4. Среды программирования и параметрирования промышленных контроллеров и аппаратуры. Стандарт МЭК 61131-3. Обзор основных языков программирования»

1. Стандарт МЭК 61131-3
2. Язык LAD (LD)
3. Язык FBD
4. Язык STL (ST)

Образец тем конспектов
«Тема 14. Обработка аппаратных (асинхронных) и программных (синхронных) ошибок»

1. Обработка прерываний. Аппаратные прерывания
2. Обработка прерываний. Циклические прерывания
3. Обработка прерываний. Прерывания по времени суток

4. Обработка прерываний. Прерывания задержки времени.
5. Методика поиска ошибок (на примере SIMATIC STEP 7)
6. Новое поколение ПЛК SIMATIC (на примере S7-1500).

3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 3. Лабораторная работа. Конфигурирование центральной стойки и децентрализованной периферии»

1. Назовите языки программирования регламентируемые МЭК 61131-3, реализованные в Simatic Step7;
2. Как осуществляется монтаж модулей промышленного контроллера Simatic S7-300;
3. Сколько модулей можно подключить к CPU Simatic S7-300;
4. Каким образом осуществляется передача сигнала и питания от CPU Simatic S7-400 модулям;
5. Какие функции может выполнять многоточечный интерфейс (MPI)
6. Перечислите основные параметры ПЛК S7-300
7. Какова область применения ПЛК S7-300
8. Какие основные элементы окна программы вы знаете, каково их назначение.
9. Какими инструментами осуществляется конфигурирование периферии?
10. Перечислите основные параметры ПЛК S7-300.
11. Какова область применения ПЛК S7-300?
12. Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей входа и выхода?
13. В каких случаях оправдано применение децентрализованной периферии?
14. Какая последовательность работы при конфигурировании ПЛК с децентрализованной периферией?
15. Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей DP входа и выхода?
16. Могут ли входные и выходные модули DP иметь одинаковые адреса?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 7. Лабораторная работа. Составление простых программ управления ТП для контроллеров»

1. Какая последовательность работы при составлении программы для ПЛК?
2. Как правильно выбрать модуль из каталога?
3. Как определить географический адрес входа/выхода?
4. Что значит «Свободная адресация»? Как ее реализовать?
5. Из чего состоит абсолютный адрес?
6. Какую функцию выполняет Таблица символов?

7. Какую информацию содержит Таблица символов?
8. Поясните, что означает on-line и off-line проект
9. Как производится настойка MPI адреса?
10. Какие настройки можно выполнить через CPU-General
11. Как установить максимальное время выполнения программы?
12. Как задать байт синхронизации?
13. Сколько фиксированных частот можно реализовать с помощью байта синхронизации
14. Объясните термин «Реманентная память», какую роль она выполняет?

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Структура системы управления автоматизированных систем. Системы ввода-вывода. Основные интерфейсы/ Принципы обработки программного кода в контроллере	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Практическая работа. Знакомство с пакетом программ STEP 7, создание проекта	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Среды программирования и параметрирования промышленных контроллеров и аппаратуры. Стандарт МЭК 61131-3. Обзор основных языков программирования	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Формализация алгоритмов управления и их программная реализация	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Практическая работа. Методика создания программ управления ТП на базе ПЛК с использованием автоматного метода. Метод шаговых меток	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Языки программирования автоматизированных систем по стандарту МЭК 61131-3. Операции битовой логики. математические функции	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Обработка аналоговых сигналов	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Практическая работа. 0Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием функций и блоков данных	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Тема 14. Обработка аппаратных (асинхронных) и программных (синхронных) ошибок	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2 ПК-1.3	Тема 15. Практическая работа. Поиск аппаратных и программных ошибок	Знание на выбор	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	60 – ОТЗ 40 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

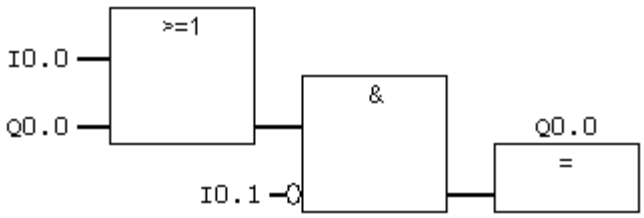
1. Какое действие будет произведено при переводе контроллера в режим MRES

А) Полностью очищает загрузочную и рабочую память ПЛК
Б) Перезапускает программу пользователя и очищает меркерную область памяти
В) Приводит ПЛК к заводским установкам
Г) Ничего не произойдет

2. Сколько бит в слове? (введите числовое значение):

Ответ: 16

3. Данный блок реализует



А) триггер с доминирующим выключением
Б) исключающее «ИЛИ»

В) триггер с доминирующим выключением
Г) обнаружение переднего фронта

4. Организационный блок OB121 вызывается

А) При синхронных ошибках
Б) При асинхронных ошибках
В) Циклически
Г) Один раз при включении контроллера

5. Установите соответствие между единицами информации и их значением:

А) байт	8
Б) бит	1
В) слово	32
Г) двойное слово	16

Ответ: А=А, Б=Б, В=Г, Г=В

6. Сколько байт в памяти CPU занимает переменная типа REAL? (введите числовое значение):
Ответ: 32

7. Команда STL кода L MW0
А) Загружает два байта из меркерной памяти начиная с 0 байта в аккумулятор ACCU1
Б) Загружает один байт из меркерной памяти начиная с 0 байта в аккумулятор ACCU1
В) Загружает четыре байта из меркерной памяти начиная с 0 байта в аккумулятор ACCU1

8. При обработке блока CPU переходит от нетворка к нетворку
А) Последовательно, нетворки создаются исключительно для удобства программиста
Б) только по команде условного или безусловного перехода
В) только если встречает команду NOP 0
Г) переход не осуществляется

9. Одна тетрада в типе данных BCD. (введите числовое значение):
Ответ: 4

10. Установите соответствие между единицами информации и их значением:

А) LOGO!	

Б) Simatic S7-200	
В) Simatic S7-300	
Г) Simatic S7-400	
Д) Simatic S7-1500	

Ответ: А=А, Б=Б, В=В, Г=Г, Д=Д

11. Расставьте контроллеры в порядке увеличения производительности CPU и функционала

А) LOGO!	
Б) Simatic S7-200	
В) Simatic S7-300	
Г) Simatic S7-400	
Д) Simatic S7-1200	

Д) Simatic S7-1500	

Ответ: А=А, Б=Б, В=В, Г=Г, Д=Д

12. В каком случае на CPU горит индикатор FRCE

А) **включено форсирование переменных**

Б) CPU в состоянии ошибки

В) при очистке памяти CPU

Г) в темное время для подсветки переключателя

13. При теплом рестарте

А) **очищается сохраняемая память, присваиваются начальные значения переменным в блоках данных, сбрасываются в 0 выходы ПЛК, перезапускается программа пользователя**

Б) очищается сохраняемая память, сбрасываются в 0 выходы ПЛК, перезапускается программа пользователя

В) сохраняемая память не обнуляется, сбрасываются в 0 выходы ПЛК, перезапускается программа пользователя

Г) загорается индикатор SF

14. При добавлении нового модуля в стойку в утилите HW config ему назначаются адреса входов/выходов

А) географические

Б) свободные ближайшие к 0

В) адреса в обязательном порядке задаются вручную

15. Организационный блок OB121 вызывается

А) При синхронных ошибках

Б) При асинхронных ошибках

В) Циклически

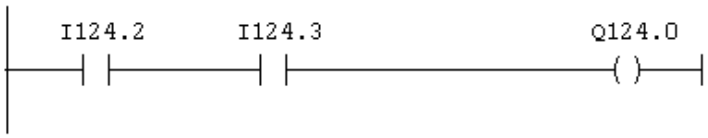
Г) При возникновении аварии

16. на выходе Q124.0 установится

```
Network 1 : Title:
Comment:

      A     I    124.0
      A     I    124.1
```

```
Network 2 : Title:
Comment:
```



А) логическая 1 если на входы I124.2 и I124.3 подано 24В
Б) логический 0 если на входы I124.2 и I124.3 подано 24В
В) данный код выполнится с ошибкой

17. Для модуля аналоговых входов при диапазоне измерения 0..10В, диапазон изменения численных значении, соответствующих входам, будет равен
А) 0..10
Б) 0..65535
В) 0..27648
Г) 0…1024

18. Что произойдет при выполнении следующей STL команды, если содержимое MW0 равно 16#3A7
L MW0
BTI
T MW0

А) Значение MW0 будет преобразовано из BCD в INT и будет равно 935
Б) Значение MW0 будет преобразовано из BCD в INT и будет равно 934
В) Значение MW0 не будет преобразовано ввиду программной ошибки
Г) Значение MW0 будет преобразовано из INT в BCD и будет равно 1024

19. Какие типы блоков данных существуют
А) Shared
Б) Instance
В) Local
Г) Internal

20. Организационный блок OB35
А) Выполняется по аппаратному прерыванию
Б) Вызывается операционной системой циклически с равными промежутками по времени
В) Вызывается операционной системой сразу же как только завершена обработка OB35
Г) Вызываются при возникновении асинхронной ошибки

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем, их конфигурирование и параметрирование»

5. Основные алгоритмы функционирования технологических систем
6. Подходы к синтезу алгоритмов логического управления
7. Методика создания программ управления с использованием автоматного метода (на примере ПЛК S7 SIMATIC)
8. Структура программируемого контроллера
9. Распределенные входы/выходы
10. Коммуникации
11. Адреса модулей
12. Области адресов
13. Конфигурирование станций (на примере ПЛК S7 SIMATIC)
14. Конфигурирование сети

Раздел 2. Программные среды и стандартные языки программирования систем управления робототехнических и мехатронных систем

1. Порядок создания программы (на примере SIMATIC STEP 7)
2. Онлайновый (интерактивный) режим
3. Тестирование программы
4. Обработка программы
5. Блоки (на примере SIMATIC STEP 7)
6. Программирование кодовых блоков
7. Программирование блоков данных
8. Переменные, константы и типы данных

Раздел 3. Основы программирования на языках регламентированных МЭК 61131-3

1. Стандарт МЭК 61131-3
2. Язык LAD (LD)
3. Язык FBD
4. Язык STL (ST)
5. Счетчики S5
6. Счетчики IEC
7. Таймеры S5
8. Таймеры IEC
9. Функции сравнения
10. Арифметические функции
11. Функции преобразования
12. Функции сдвига
13. Побитовые логические операции
14. Биты состояния
15. Функции перехода
16. Функции для работы с блоками
17. Параметры блоков
18. Обработка аналоговых сигналов

Раздел 4. Программные и аппаратные средства отладки программ, поиска ошибок и неисправностей в системах управления мехатронных и робототехнических система

1. Обработка прерываний. Аппаратные прерывания
2. Обработка прерываний. Циклические прерывания
3. Обработка прерываний. Прерывания по времени суток
4. Обработка прерываний. Прерывания задержки времени.
5. Методика поиска ошибок (на примере SIMATIC STEP 7)
6. Новое поколение ПЛК SIMATIC (на примере S7-1500).

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Создать программу реализующую следующую функцию: если заканчиваются детали в магазине (эмулировать кнопкой в симуляторе), то срабатывает сирена с частотой 2Гц. Сброс сирены после удержании кнопки сброса в течении 3 с
2. Измерение освещения. Вывод текущего значения интенсивности света на жидкокристаллический дисплей контроллера и включение лампы при определенном пороговом значении (например, 100 единиц).
3. Автоматический включатель света. Светодиод загорается если темно и гаснет, если светло.
4. Переключатель. Светодиод должен гореть, пока нажата кнопка.
5. Устройство безопасности. Электродвигатель запускается, если одновременно нажаты пять кнопок.
6. Включатель света. При одном нажатии кнопки светодиод загорается, при вторичном нажатии выключается и т.д.
7. Включатель света в коридоре. При нажатии одной кнопки свет включается, при повторном нажатии выключается. Второй включатель работает аналогично.
8. Реверсивный счетчик. При каждом нажатии кнопки №1 число, отображаемое на жидкокристаллическом дисплее, увеличивается на единицу, при нажатии кнопки №2 уменьшается на единицу.
9. Кодовый замок. При нажатии определенной комбинации трех кнопок замок открывается, иначе - нет.
10. Управление серводвигателем. Запрограммировать серводвигатель на заданное движение
11. Секундомер. При нажатии кнопки №1 секундомер начинает отсчет времени с
12. Кварцевые часы. Серводвигатель поворачивается каждую секунду на пять градусов вперед и в конце пути меняет направление.
13. Бегущий огонь. Четыре светодиода работают в режиме «бегущего огня». Чем сильнее интенсивность освещения, тем выше частота смены светодиодов.
14. Определение дальности действия инфракрасного датчика. Как далеко инфракрасный приемник может принимать сигнал инфракрасного излучателя?
15. Шлагбаум. Построить устройство, издающее сигнал зуммером при наличии препятствия между инфракрасным передатчиком и инфракрасным приемником (расстояние между элементами - не менее 15см.)
16. Дистанционная передача сигнала. Сигнал от нажатия кнопки передается следующему контроллеру и т.д. Конечный контроллер зажигает светодиод. Передача сигнала должна быть реализована в обоих направлениях.

17. Измерение удаления. На объект подается инфракрасный свет, на жидкокристаллическом дисплее отображается величина интенсивности инфракрасного сигнала.
18. Светонезависимый измеритель расстояния. Объект облучают инфракрасным светом, на жидкокристаллическом дисплее отображается величина сигнала. Измеряемая величина не должна изменяться при изменении освещенности.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Создать программный генератор импульсов с частотой 10 Гц
2. Организовать подсчет деталей (дискретный сигнал о наличии детали организовать в симуляторе)
3. Масштабировать аналоговый сигнал с датчика давления с выходом 0 – 10 V и диапазоном измерения 0-15 бар
4. Создать программный генератор импульсов с частотой 2 Гц
5. Масштабировать аналоговый сигнал с датчика температуры с выходом 0 V до 10 V и диапазоном измерения -50ºC до +150ºC
6. Организовать подсчет деталей с помощью S5 счетчика (дискретный сигнал о наличии детали организовать в симуляторе)
7. Реализовать на одном из языке из стандарта МЭК 61131-3 следующую булеву функцию $\mathrm{Q0.0} = (\mathrm{I0.0} * \overline{\mathrm{I0.1}}) + (\overline{\mathrm{I0.0}} * \mathrm{I0.1})$
8. Создайте функциональный блок с параметрами реализующий следующую булеву функцию $\mathrm{Q0.0} = (\mathrm{I0.0} * \overline{\mathrm{I0.1}}) + (\overline{\mathrm{I0.0}} * \mathrm{I0.1})$

1. Создать программный генератор импульсов с частотой 10 Гц
2. Организовать подсчет деталей (дискретный сигнал о наличии детали организовать в симуляторе)
3. Масштабировать аналоговый сигнал с датчика давления с выходом 0 – 10 V и диапазоном измерения 0-15 бар
4. Создать программный генератор импульсов с частотой 2 Гц
5. Масштабировать аналоговый сигнал с датчика температуры с выходом 0 V до 10 V и диапазоном измерения -50ºС до +150ºС
6. Организовать подсчет деталей с помощью S5 счетчика (дискретный сигнал о наличии детали организовать в симуляторе)
7. Реализовать на одном из языке из стандарта МЭК 61131-3 следующую булеву функцию $Q0.0 = \left(I0.0 * \overline{I0.1}\right) + \left(\overline{I0.0} * I0.1\right)$
8. Создайте функциональный блок с параметрами реализующий следующую булеву функцию $Q0.0 = \left(I0.0 * \overline{I0.1}\right) + \left(\overline{I0.0} * I0.1\right)$
9. Создать программу реализующую следующую функцию: если заканчиваются детали в магазине (эмулировать кнопкой в симуляторе), то срабатывает сирена с частотой 2Гц. Сброс сирены после удержании кнопки сброса в течении 3 с
10. Измерение освещения. Вывод текущего значения интенсивности света на жидкокристаллический дисплей контроллера и включение лампы при определенном пороговом значении (например, 100 единиц).
11. Автоматический включатель света. Светодиод загорается если темно и гаснет, если светло.
12. Переключатель. Светодиод должен гореть, пока нажата кнопка.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.