

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

**Б1.В.ДВ.09.02 Программирование средств автоматизации
технологических процессов**

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Специализация/профиль – Технология машиностроения

Квалификация выпускника – Бакалавр

Форма и срок обучения – очная форма 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

В том числе в форме практической подготовки (ПП) –

16

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен 6 семестр

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	б	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51/16	51/16
– лекции	17	17
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34/16	34/16
Самостоятельная работа	21	21
Экзамен	36	36
Итого	108/16	108/16

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044.

Программу составил(и):
ассистент, Э.Ф. Фарзалиев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «24» мая 2023 г. № 11

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

А.В. Лившиц

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	обеспечение минимальных требований образовательного стандарта направления подготовки к теоретической и практической подготовке специалистов по автоматизации технологических процессов, изучение обучающимися принципов построения программируемых промышленных контроллеров, принципов и средств разработки программного обеспечения промышленных контроллеров и применения программируемых контроллеров при разработке эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами
1.2 Задачи дисциплины	
1	освоение принципов построения архитектуры программируемых контроллеров и их применения в современных системах управления;
2	изучение основных методов программирования контроллеров для решения задач автоматизации;
3	получение навыков применения типовых проектных решений систем автоматизации и управления на базе программируемых контроллеров
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
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.43 Основы алгоритмизации в решении производственных задач
2	Б2.О.02(П) Производственная - эксплуатационная практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.04.01 Автоматизация производственных процессов
2	Б1.В.ДВ.08.01 Аддитивные технологии в машиностроении
3	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика
4	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная
5	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
6	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
7	ФТД.02 Основы робототехники

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
--

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологических процессов механосборочного производства	ПК-2.3 Контролирует эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Знать: технологическое оснащение автоматизированных производств
		Уметь: проводить наладку и диагностику средств автоматизации
		Владеть: навыками выявлять причины сбоев и поломок технологических процессов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Промышленные контроллеры. Основные понятия, классификация.						
1.1	Тема 1. Программируемые промышленные контроллеры. Виды, классификация.	6	2		6	3	ПК-2.3
2.0	Раздел 2. Организация и архитектура ПЛК.						
2.1	Тема 2. Архитектура центрального блока. Память и шины. Модули дискретного и аналогового ввода-вывода. Интеллектуальные модули. Цикл работы ПЛК. Виды циклов. Основы программирования ПЛК Mitsubishi Alpha.	6	4		8/2	3	ПК-2.3
3.0	Раздел 3. Языки программирования.						
3.1	Тема 3. Язык релейных диаграмм LD (LAD).	6	2			1	ПК-2.3
3.2	Тема 4. Программирование контроллеров на языке LAD в CodeSYS.	6			4/2	2	ПК-2.3
3.3	Тема 5. Язык функциональных блочных диаграмм (FBD).	6				1	ПК-2.3
3.4	Тема 6. Программирование контроллеров на языке FBD в CodeSYS.	6			4/2	2	ПК-2.3
3.5	Тема 7. Язык последовательных функциональных блоков (SFC).	6	3			1	ПК-2.3
3.6	Тема 8. Программирование контроллеров на языке SFC в CodeSYS.	6			4/4	2	ПК-2.3
3.7	Тема 9. Язык структурированного текста (STL).	6	3			1	ПК-2.3
3.8	Тема 10. Программирование контроллеров на языке STL в CodeSYS.	6			4/4	2	ПК-2.3
3.9	Тема 11. Язык инструкций (IL).	6	3			1	ПК-2.3
3.10	Тема 12. Программирование контроллеров на языке IL в CodeSYS.	6			4/2	2	ПК-2.3
4.0	Раздел 4. Контроль знаний.						
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	6			36		ПК-2.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34/16	21	

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	Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. - 94с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/147515 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.2	Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 126с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806 (дата обращения: 14.09.2022)	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. SFC : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов, В. В. Лосев. Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. - 84с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/147514 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Шишов, О. В. Элементы систем автоматизации: контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа : практикум / О. В. Шишов. Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 185с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364065 (дата обращения: 14.09.2022)	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	Фарзалиев, Э.Ф. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.09.02 Программирование средств автоматизации технологических процессов, профиль технология машиностроения/ Э.Ф. Фарзалиев ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 11 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_5771_1482_2023_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	DEV-C++, свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++, https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/	
6.3.2.2	DEV-C , свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C , https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/	
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 Б-301 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Лаборатория Д-410 «Микропроцессорная техника» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер (переносной). Компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	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	<p>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.</p> <p>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 пометить 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 удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>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.</p> <p>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</p>
Лабораторная работа	<p>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</p>

	<p>реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Программирование средств автоматизации технологических процессов» 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 удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>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»</p>
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	

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 средств автоматизации технологических процессов» участвует в формировании компетенций:

ПК-2. Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологических процессов механосборочного производства

Программа контрольно-оценочных мероприятий

очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
6 семестр				
1.0	Раздел 1. Промышленные контроллеры. Основные понятия, классификация			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Программируемые промышленные контроллеры. Виды, классификация. Типовая структура систем локального управления на базе ПЛК. Основы программирования Step 7.	ПК-2.3	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	Раздел 2. Организация и архитектура ПЛК			
2.1	Текущий контроль	Тема 2. Архитектура центрального блока. Память и шины. Модули дискретного и аналогового ввода-вывода. Интеллектуальные модули. Цикл работы ПЛК. Виды циклов. Основы программирования ПЛК Mitsubishi Alpha.	ПК-2.3	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.0	Раздел 3. Языки программирования			
3.1	Текущий контроль	Тема 3. Язык релейных диаграмм LD (LAD).	ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 4. Программирование контроллеров на языке LAD в CodeSYS.	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Тема 5. Язык функциональных блочных диаграмм (FBD).	ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.4	Текущий контроль	Тема 6. Программирование контроллеров на языке FBD в CodeSYS.	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)

3.5	Текущий контроль	Тема 7. Язык последовательных функциональных блоков (SFC).	ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.6	Текущий контроль	Тема 8. Программирование контроллеров на языке SFC в CodeSYS.	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.7	Текущий контроль	Тема 9. Язык структурированного текста (STL).	ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.8	Текущий контроль	Тема 10. Программирование контроллеров на языке STL в CodeSYS.	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.9	Текущий контроль	Тема 11. Язык инструкций (IL).	ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.10	Текущий контроль	Тема 12. Программирование контроллеров на языке IL в CodeSYS.	ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
4.0	Раздел 4. Контроль знаний			
	Промежуточная аттестация		ПК-2.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - 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/устно излагать суть поставленной задачи, 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	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки 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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.	Фонд тестовых заданий

	Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
--	---	--

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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
«хорошо»	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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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 экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»

Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

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»		<p>Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>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</p>
«удовлетворительно»		<p>Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>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</p>
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>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</p>

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.</p> <p>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</p>
«хорошо»		<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>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</p>

		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.

«Тема 4. Программирование контроллеров на языке LAD в CodeSYS.»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

1. Как выглядит нормально разомкнутый контакт?
2. Как выглядит нормально замкнутый(инверсный) контакт?
3. Схема обмотки реле?
4. Как выполняется LAD программа?

«Тема 6. Программирование контроллеров на языке FBD в CodeSYS.»

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

1. Текстовый паскалеподобный язык программирования это?
2. LD что это за графический язык?
3. Диаграмма SFC это?
4. Как называются позиции в SFC?
5. Язык IL это?

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспектов

Образец тем конспектов

«Тема 3. Язык релейных диаграмм LD (LAD).»

1. Зарисуйте цепь LD;
2. Укажите основные элементы языка LD;

- 3.Зарисуйте схему нормально разомкнутого контакта;
- 4.Зарисуйте схему нормально замкнутого контакта;
- 5.Зарисуйте схему обмотки реле.

Образец тем конспектов

«Тема 4. Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD).»

- 1.Укажите объекты языка FBD;
- 2.Зарисуйте секцию схемы FBD;
- 3.Укажите элементарные функции EFB;
- 4.Зарисуйте графическое изображение элементарной функции;
- 5.Изобразите схему элементарного функционального блока.

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 1. Программируемые промышленные контроллеры. Виды, классификация. Типовая структура систем локального управления на базе ПЛК. Основы программирования Step 7.»

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

Изучение комплекса CoDeSys для разработки прикладных программ для программируемых контроллеров

Задания для самостоятельного решения:

Для всех вариантов необходимо запрограммировать контроллер на работу объекта в автоматическом режиме согласно заданным технологическим условиям, представленным в вариантах заданий. В автоматическом режиме здание должно обрабатываться независимо от начальных значений уровней.

Вопросы:

- 1.Программирование CoDeSys это?
- 2.Что из себя представляет проект в CoDeS?
- 3.Режим эмуляции это?
- 4.Что такое дискретный процесс?
- 5.Что из себя представляет логико-программное управление?

«Тема 2. Архитектура центрального блока. Память и шины. Модули дискретного и аналогового ввода-вывода. Интеллектуальные модули. Цикл работы ПЛК. Виды циклов. Основы программирования ПЛК Mitsubishi Alpha.»

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

Задание:

В ручном режиме работы стенда установить уровни жидкости в резервуарах А и В на отметках D1 и D2 соответственно.

При переключении режима работы в автоматический в резервуаре А жидкость должна установиться на уровне d1, в резервуаре В - на уровне d2.

Вопросы:

- 1.Что такое автоматический резервуар?

2. Что из себя представляет ручной режим работы станда?
3. Уровень d1 в какой части резервуара?
4. Какая жидкость находится в резервуаре?
5. Какие режимы работы существуют?

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	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-2.3	Тема 1. Программируемые промышленные контроллеры. Виды, классификация. Типовая структура систем локального управления на базе ПЛК. Основы программирования Step 7.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 2. Архитектура центрального блока. Память и шины. Модули дискретного и аналогового ввода-вывода. Интеллектуальные модули. Цикл работы ПЛК. Виды циклов. Основы программирования ПЛК Mitsubishi Alpha.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 3. Язык релейных диаграмм LD (LAD).	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 4. Программирование контроллеров на языке LAD в CodeSYS.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 5. Язык функциональных блокковых диаграмм (FBD).	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 6. Программирование контроллеров на языке FBD в CodeSYS.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 7. Язык последовательных функциональных блоков (SFC).	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 8. Программирование контроллеров на языке SFC в CodeSYS.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 9. Язык структурированного текста (STL).	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 10. Программирование контроллеров на языке STL в CodeSYS.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 11. Язык инструкций (IL).	Знание	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.3	Тема 12. Программирование контроллеров на языке IL в CodeSYS.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Умение	1 – ОТЗ 1– 3ТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1– ОТЗ 1 – 3ТЗ
		Итого	81

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.

Образец итогового теста за 6 семестр

Задание 1

Как расшифровывается аббревиатура FBD?

Ответ:

Графический язык программирования высокого уровня, обеспечивающий управление потоками данных всех типов.

Задание 2

Что такое IEC 61131-3?

- 1) Особый код программирования;
- 2) **Раздел международного стандарта, описывающий языки программирования для ПЛК;**
- 3) Способ описания FBD;
- 4) Международный стандарт, описывающий языки программирования для ПЛК.

Задание 3

Из предложенных букв составьте название организации, чей логотип представлен на рисунке.



Составьте слово из букв:

MSEINCENOLTAL ETCILITO NICCNOASNRTIOEHAR

Ответ: International Electrotechnical Commission.

Задание 4

Сопоставьте языки программирования ПЛК и их описание

- 1) Язык диаграмм состояний;

- 2) Дальнейшее развитие FBD;
- 3) Язык функциональных блоков;
- 4) Язык релейных схем.

- A) Function Block Diagram;
- B) Sequential Function Chart;
- C) Ladder Diagram;
- D) Continuous Function Chart.

Ответ: 3= A; 1=B; 4=C; 2=D.

Задание 5

Сопоставьте языки программирования ПЛК и их описание

- 1) Паскале-подобный язык;
- 2) Ассемблеро-подобный язык;
- 3) Си-подобный язык.

- A) IL Instruction List;
 - B) S-YART;
 - C) ST;
- A=2; B=3; C=1.

Задание 6

С какого символа начинается кадр управляющей программы?

- 1) LF;
- 2) T;
- 3) N;
- 4) S.

Задание 7

Каким символом заканчивается кадр управляющей программы?

- 1) LF;
- 2) T;
- 3) N;
- 4) S.

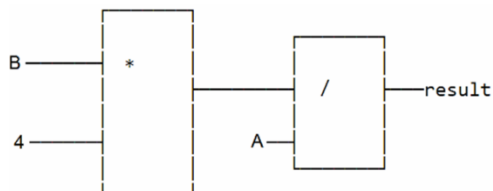
Задание 8

Комплекс технических, программных, языковых и информационных средств, осуществляющих преобразование данных чертежа и технологии в коды устройства для управления оборудованием с ЧПУ называется:

- 1) системами числового программного управления (СЧПУ);
- 2) **система автоматизации программирования (САП);**
- 3) устройством числового программного управления (УЧПУ);
- 4) нет верного варианта ответа.

Задание 9

Какое выражение запрограммировано на схеме, представленной на рисунке?



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) **result := B*4/A;**
- 2) result := B/4*A;
- 3) result := A*4/B;
- 4) result := A/4*B.

Задание 10

В каком году была принята третья редакция международного стандарта IEC 61131?
(Запишите число)

Ответ: 2012.

Задание 11

На какие виды подразделяют программируемые логические контроллеры по конструктивному исполнению ?

- 1) **Моноблочные;**
- 2) Объективные;
- 3) **Модульные;**
- 4) **Многоблочные.**

Задание 12

Центральная секция программируемого контроллера содержит...

- 1) **Центральный процессор;**
- 2) **Память;**
- 3) **Систему коммуникаций;**
- 4) Блок питания;
- 5) Датчики.

Задание 13

Условная запись структуры и расположения слов в кадре управляющей программы с максимальным числом слов называется:

- 1) **форматом кадра управляющей программы;**
- 2) номером кадра управляющей программы;
- 3) словом управляющей программы;
- 4) кадром управляющей программы.

Задание 14

Что такое PLC?

- 1) **Программный контроль логистики;**
- 2) Контроль логистики;
- 3) Специальная разновидность ЭВМ;
- 4) Особым образом спроектированная цифровая система управления на основе процессоров разной мощности и с различной функциональной оснащённостью, в зависимости от предназначения;
- 5) Программируемый логический контроллер.

Задание 15

Какой вид программируемого логического контроллера представлен на рисунке?



- 1) Моноблочный;
- 2) Модульный;**
- 3) Полимодульный;
- 4) Многоблочный.

Задание 16

По принципу управления движением, который определяется системой ЧПУ различают следующие группы станков:

- 1) с позиционными СЧПУ;
- 2) с контурными СЧПУ;
- 3) с комбинированными СЧПУ;
- 4) все варианты верны.**

Задание 17

Чему будет равно двоичное число 0011 в десятичной системе счисления:

- 1) 9;
- 2) 7;
- 3) 3;**
- 4) нет верного варианта ответа.

Задание 17

Чему будет равно двоичное число 1011 в десятичной системе счисления:

- 1) 11;**
- 2) 7;
- 3) 3;
- 4) нет верного варианта ответа.

Задание 18

Чему будет равно десятичное число 16 в двоичной системе счисления:

- 1) 00010110;**
- 2) 00001110;
- 3) 00110100;
- 4) 11110000.

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

- 1) Промышленные компьютеры, их конструктивные и функциональные отличия от персональных компьютеров;
- 2) Программируемые логические контроллеры (ПЛК);
- 3) Структура ПЛК;
- 4) Интеграция ПЛК в систему управления предприятием;
- 5) Управляющие системы. Подсистемы текущего контроля, последовательного действия, с обратной связью;
- 6) Распределенные, моноблочные и модульные ПЛК;
- 7) Основное назначение и характеристики промышленных компьютеров и ПЛК;

- 8) Различия между промышленными компьютерами и промышленными контроллерами;
- 9) Принцип выбора промышленных компьютеров и промышленных контроллеров;
- 10) Дискретные входы/выходы ПЛК;
- 11) Аналоговые входы/выходы ПЛК;
- 12) САУ на основе ПЛК. П, ПИ, ПИД-регуляторы;
- 13) Рабочий цикл ПЛК. Сторожевой таймер;
- 14) Модули аналогового ввода и вывода серии ADAM-4000;
- 15) Модули цифрового ввода/вывода серии ADAM-4000;
- 16) Коммуникационные модули серии АДАМ-4000;
- 17) Контроллер ICP I-7188;
- 18) Контроллеры Mitsubishi серии ALPHA. Основные характеристики. Схемы включения.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

Разработать программу первичной обработки измерительной информации, получаемой с датчика температуры, с унифицированным токовым выходом 4...20 мА и линейной зависимостью тока от измеряемой температуры: $I=k \cdot P+b$. Диапазон изменения измеряемой величины, соответствующий диапазону изменения токового сигнала – 0 ... 400 С. Изменение сигнала на выходе АЦП 6400...32 000. Диапазон нормального режима работы оборудования: 50...350 С.

Вопросы:

- 1) Изобразите схему переключающего контакта;
- 3) Изобразите обмотку reset;
- 4) Изобразите обмотку set;
- 5) Укажите функциональные блоки LD.

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Задание 1:

На базе универсального двухканального программного регулятора модели ТРМ151-01 необходимо разработать структурную схему САР температуры в составе системы управления прессом, на котором выполняется процесс изготовления прессованных резинотехнических изделий.

Вопросы:

1. Двухканальный программный регулятор ТРМ151-01 это?
2. Что из себя представляет структурная схема САР температуры?
3. Что такое прессованные резинотехнические изделия?
4. Из каких материалов изготавливаются прессованные резинотехнические изделия?
5. Система управления процессом это?

Задание 2:

Необходимо выбрать микропроцессорный регулятор и разработать электрическую принципиальную схему САР уровня воды в резервуаре. В качестве автоматического регулятора в САР уровня может быть использован микропроцессорный регулятор уровня модели ОВЕН САУ-М2. Функциональные возможности выбранного регулятора соответствуют задаче управления.

Вопросы:

1. Микропроцессорный регулятор это?
2. Что из себя принципиальная схема САР уровня воды в резервуаре?
3. Автоматический регулятор в САР это?

4. Что из себя представляет микропроцессорный регулятор уровня модели ОВЕН САУ-М2?
5. Расшифруйте аббревиатуру САР?

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 экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

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.

Образец экзаменационного билета

 <p>ИрГУПС 2021-2022 учебный год</p>	<p align="center">Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Программирование средств автоматизации технологических процессов»</p> <p>Профиль Технология машиностроения 6 семестр</p>	<p align="center">Утверждаю: Заведующий кафедрой «АПП» ИрГУПС</p> <hr/>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Промышленные компьютеры, их конструктивные и функциональные отличия от персональных компьютеров. 2. Разработать программу первичной обработки измерительной информации, получаемой с датчика температуры, с унифицированным токовым выходом 4...20 мА и линейной зависимостью тока от измеряемой температуры: $I=k \cdot P+b$. Диапазон изменения измеряемой величины, соответствующий диапазону изменения токового сигнала – 0 ... 400 С. Изменение сигнала на выходе АЦП 6400...32 000. Диапазон нормального режима работы оборудования: 50...350 С. 3. Дискретные входы/выходы ПЛК 4. Аналоговые входы/выходы ПЛК 		