

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

Б1.В.08 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

Профиль подготовки – Мехатроника и робототехника на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 144

экзамен, 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Число недель в семестре	21	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– лабораторные	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Экзамен	36	36
Итого	144	144

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)	
1	Формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков по разработке и использованию программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	
1	Формирование у студентов знаний и умений по разработке и использованию иерархического прикладного программирования мехатронных и робототехнических систем.
2	Обучение умению применять полученные знания при решении профессиональных задач.
3	Формирование общего представления о современном состоянии разработок программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и тенденциях их развития в России и за рубежом.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
1	<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли
2	<p>создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.06 Информатика
2	Б1.В.04 Программирование и основы алгоритмизации
3	Б1.В.01 Основы мехатроники и робототехники
4	Б1.В.ДВ.03.01 Дискретная математика
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.11 Методы управления и алгоритмическое обеспечение транспортных

	мехатронных систем
2	Б1.В.ДВ.07.02 Интеллектуальные системы управления
3	Б2.В.04(Пд) Производственная – преддипломная
	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем; принципы построения систем программного управления мехатронных и робототехнических систем; типовые и стандартные языки программирования мехатронных и робототехнических систем
Уметь	Обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию, использовать при разработке мехатронных и робототехнических систем современные технические средства программирования; разрабатывать управляющие программы на типовых и стандартных языках программирования
Владеть	Терминологией учебной дисциплины
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем; принципы построения систем программного управления мехатронных и робототехнических систем; типовые и стандартные языки программирования мехатронных и робототехнических систем
Уметь	Разрабатывать управляющие программы на типовых и стандартных языках программирования; использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для решения практических задач построения программного обеспечения мехатронных объектов; решать типовые проектные задачи по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем
Владеть	Навыками разработки алгоритмов и управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем; принципы построения систем программного управления мехатронных и робототехнических систем; типовые и стандартные языки программирования мехатронных и робототехнических систем; основные инструментальные среды создания программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем, методику их использования; основные методы отладки и поиска ошибок в программном и аппаратном обеспечении мехатронных и робототехнических систем
Уметь	Разрабатывать алгоритмы и управляющие программы на типовых и стандартных языках программирования; использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для решения практических задач построения программного обеспечения мехатронных объектов; решать типовые проектные задачи по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; производить поиск ошибок в программном и аппаратном обеспечении
Владеть	Навыками разработки алгоритмов и управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем; основными методами отладки и поиска ошибок в программном и аппаратном обеспечении мехатронных и робототехнических систем
ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Технические требования к современным системам управления, применяемых при разработке макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем

Уметь	Использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для разработки макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Владеть	Методами описания структуры и алгоритмов функционирования макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыками разработки простых линейных управляющих программ
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Технические требования к современным системам управления, применяемых при разработке макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; основные инструментальные среды создания программного обеспечения экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Уметь	Использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для разработки макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; решать типовые проектные задачи по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем, в том числе макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Владеть	Методами описания структуры и алгоритмов функционирования макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыками разработки управляющих программ средней сложности
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Технические требования к современным системам управления, применяемых при разработке макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; основные инструментальные среды создания программного обеспечения экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; основные методы отладки и поиска ошибок в программном и аппаратном обеспечении макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
Уметь	Разрабатывать управляющие алгоритмы и программы для экспериментальных макетов робототехнических и мехатронных систем с использованием различных аппаратных и программных платформ
Владеть	Методами описания структуры и алгоритмов функционирования макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; типовыми методами и средствами разработки и отладки систем, реализующих алгоритмы управления мехатронных и робототехнических систем, в том числе экспериментальных макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыками разработки структурированных управляющих программ
ПК-13: готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основные понятия и определения дисциплины; нормативную базу
Уметь	Правильно заполнять документацию при проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы
Владеть	Основными принципами и методами проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основные понятия и определения дисциплины. Нормативную документацию, регламентирующую порядок поведения предварительных испытаний составных частей опытных образцов мехатронных или робототехнических систем
Уметь	Вести журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам
Владеть	Навыками подготовки отдельных документов в соответствии с нормативной документацией
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Основные понятия и определения дисциплины. Нормативную документацию, регламентирующую порядок поведения предварительных испытаний составных частей опытных образцов мехатронных или робототехнических систем
Уметь	Формировать отчеты при проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы
Владеть	Навыками подготовки комплектов документов в соответствии с существующей нормативной

	документацией
--	---------------

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

Знать	
1	Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем
2	Принципы построения систем программного управления мехатронных и робототехнических систем
3	Типовые и стандартные языки программирования мехатронных и робототехнических систем;
4	Основные инструментальные среды создания программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем, методику их использования
5	Основные методы отладки и поиска ошибок в программном и аппаратном обеспечении мехатронных и робототехнических систем.
Уметь	
1	Обосновывать технические требования к структуре аппаратной и программной частей Разрабатываемой системы
2	Использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для решения практических задач построения программного обеспечения мехатронных объектов
	Решать типовые проектные задачи по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.
Владеть	
1	Терминологией учебной дисциплины
2	Типовыми методами и средствами разработки и отладки программного обеспечения для современных систем управления мехатронных и робототехнических систем.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем, их конфигурирование и параметрирование				
1.1	Структура системы управления робототехнических и мехатронных систем /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2
1.2	Системы ввода-вывода. Основные интерфейсы /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2
1.3	Принципы обработки программного кода в контроллере /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2
1.4	Знакомство с пакетом программ STEP 7, создание проекта /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л3.1
1.5	Конфигурирование центральной стойки /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л3.1
1.6	Конфигурирование децентрализованной периферии для ProfiBus /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л3.1
1.7	Оформление лабораторных работ, подготовка к защите. Проработка лекционного материала /Ср/	5	10	ПК-2, ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
	Раздел 2. Программные среды и стандартные языки программирования систем управления робототехнических и мехатронных систем				
2.1	Среды программирования и параметрирования промышленных контроллеров и аппаратуры /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
2.2	Среда программирования Siemens SIMATIC STEP7 /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
2.3	Среда программирования CoDeSys /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1

2.4	Стандарт МЭК 61131-3. Обзор основных языков программирования /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
2.5	Составление простых программ управления ТП для контроллеров /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л3.1
2.6	Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием временных задержек /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л3.1
2.7	Оформление лабораторных работ, подготовка к защите. Проработка лекционного материала /Ср/	5	12	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
Раздел 3. Основы программирования на языках регламентированных МЭК 61131-3					
3.1	Программирование на языках LAD, FBD, STL, CFC /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.2	Операции битовой логики. Загрузка и передача данных. Функции для работы с памятью /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.3	Таймеры. Счетчики. Арифметические и математические функции. Функции преобразования и сдвига /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.4	Обработка аналоговых сигналов. Символьная адресация /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.5	Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием счетчиков, таймеров, функций сдвига /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.6	Обработка аналоговых сигналов /Лаб/	5	4	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.7	Составление программ управления ТП для контроллеров с использованием для хранения переменных блоков данных /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.8	Составление программ управления ТП для контроллеров s7-300 с использованием блоков FC и FB /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л3.1
3.9	Оформление лабораторных работ, подготовка к защите. Проработка лекционного материала /Ср/	5	16	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
Раздел 4. Программные и аппаратные средства отладки программ, поиска ошибок и неисправностей в системах управления мехатронных и робототехнических система					
4.1	Обработка аппаратных (асинхронных) ошибок /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
4.2	Обработка программных (синхронных) ошибок /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л3.1
4.3	Поиск ошибок в программе /Лаб/	5	4	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л3.1
4.4	Оформление лабораторных работ, подготовка к защите. Проработка лекционного материала /Ср/	5	8	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1
Раздел 5. Контроль знаний					
5.1	Подготовка к экзамену /Ср/	5	10	ПК-2, ПК-13	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

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

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л1.1	Романов В. П.	Основы языка программирования STEP 7 и базового программного обеспечения промышленных контроллеров SIEMENS. [Электронный ресурс] Режим доступа: http:// window.edu.ru/resource/405/63405	Новокузнецк, 2009	100%-online
Л1.3	Романов В. П.	Сопровождение, диагностика и техническое обслуживание автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе программируемых логических контроллеров S7 фирмы Siemens [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/953/69953	Новокузнецк, 2010	100%-online
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л2.1	Елизаров И.А., Мартемьяно Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Фролов С.В.	Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учебное пособие. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/103/24103/files/elisarov.pdf	М.: Машиностроение, 2004. - 180 с	100%-online
Л2.2	Романов В. П.	Методика автоматного программирования при создании управляющих программ для программируемых логических контроллеров S7 фирмы Siemens: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/953/69953	Новокузнецк, 2011	100%-online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л3.1	Романов В. П.	Основы автоматизированных систем управления с использованием промышленных контроллеров SIEMENS: Методические указания к лабораторно-	Новокузнецк, 2010	100%-online

		практическим работам [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/173/68173		
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л4.1	Ковыршин С.В.	Методические указания по освоению дисциплины	Приложение №2	Личный кабинет студента
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	http://window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Федеральный портал. Федеральный центр ЭОР. Единая коллекция ЦОР			
Э.2	https://forum-ru.codesys.com/ официальный форум CODESYS			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Среда программирования CODESYS http://www.owen.ru/catalog/codesys_v2/opisanie Бесплатно, количество не ограничено			
6.3.2.2	Среда программирования STEP 7 Professional 2006 SR4 (Software for Training 2006 SR4). Лиц. № 500401000078061076152			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	https://forum-ru.codesys.com/ официальный форум CODESYS			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических работ Д-411 и Д-408 (учебная лаборатория «Моделирование технических систем управления». Оснащение: Компьютеры со специализированным ПО. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Защита лабораторной работы	<p>Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.</p> <p>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</p>
<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.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.08 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.08 Программное обеспечение мехатронных и
робототехнических систем**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» ____ . ____ . ____ г. № ____.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» участвует в формировании компетенций:

ПК-2: способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

ПК-3: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий;

ПК-13: готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-13 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-2	способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Б1.Б.06 Информатика	1	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.04 Программирование и основы алгоритмизации	4	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.06 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	6, 7	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.08 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	5	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.11 Методы управления и алгоритмическое обеспечение транспортных мехатронных систем	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.03.02 Низкоуровневое программирование устройств	3	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.06.01 Основы автоматизированного проектирования мехатронных систем	7	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.06.02 Методы автоматизации в проектировании	7	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.12.01 Промышленные роботы и станки с ЧПУ	7	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
ПК-3	способность	Б1.В.06 Микропроцессорная	6, 7	Компетенция формируется в

	разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	техника в мехатронике и робототехнике		процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.08 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	5	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.11 Методы управления и алгоритмическое обеспечение транспортных мехатронных систем	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		ФТД.В.01 Занимательная робототехника	1	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
ПК-13	Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.	Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	5, 6	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.08 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	5	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.02.01 Техническая эксплуатация и ремонт мехатронных систем на транспорте	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.02.02 Восстановительный ремонт мехатронных модулей	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.08.02 Экспериментальные исследования в мехатронике	6	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б1.В.ДВ.09.01 Основы технической диагностики	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	Компетенция формируется в процессе всего цикла освоения дисциплины		

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-13
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-2	способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в	Раздел 1. Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем, их конфигурирование	Минимальный уровень	Знать: технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем; принципы построения систем программного управления мехатронных и робототехнических систем; типовые и стандартные языки программирования мехатронных и робототехнических систем

	мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	и параметрирование Раздел 2. Программные среды и стандартные языки программирования систем управления робототехнических и мехатронных систем Раздел 3. Основы программирования на языках регламентированных МЭК 61131-3 Раздел 4. Программные и аппаратные средства отладки программ, поиска ошибок и неисправностей в системах управления мехатронных и робототехнических система		Уметь: обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию, использовать при разработке мехатронных и робототехнических систем современные технические средства программирования; разрабатывать управляющие программы на типовых и стандартных языках программирования
				Владеть: терминологией учебной дисциплины
				Базовый уровень
			Уметь: разрабатывать управляющие программы на типовых и стандартных языках программирования; использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для решения практических задач построения программного обеспечения мехатронных объектов; решать типовые проектные задачи по разработки и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	
			Владеть: навыками разработки алгоритмов и управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем	
			Высокий уровень	Знать: технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем; принципы построения систем программного управления мехатронных и робототехнических систем; типовые и стандартные языки программирования мехатронных и робототехнических систем; основные инструментальные среды создания программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем, методику их использования; основные методы отладки и поиска ошибок в программном и аппаратном обеспечении мехатронных и робототехнических систем
Уметь: разрабатывать алгоритмы и управляющие программы на типовых и стандартных языках программирования; использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для решения практических задач построения программного обеспечения мехатронных объектов; решать типовые проектные задачи по разработки и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем; производить поиск ошибок в программном и аппаратном обеспечении				
Владеть: навыками разработки алгоритмов				

				и управляющих программ для мехатронных и робототехнических систем; основными методами отладки и поиска ошибок в программном и аппаратном обеспечении мехатронных и робототехнических систем
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий		Минимальный уровень	Знать: технические требования к современным системам управления, применяемых при разработке макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
				Уметь: использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для разработки макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
				Владеть: методами описания структуры и алгоритмов функционирования макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыками разработки простых линейных управляющих программ
			Базовый уровень	Знать: технические требования к современным системам управления, применяемых при разработке макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; основные инструментальные среды создания программного обеспечения экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
				Уметь: использовать типовые пакеты и библиотеки инструментальных сред для разработки макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; решать типовые проектные задачи по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем, в том числе макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
				Владеть: методами описания структуры и алгоритмов функционирования макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыками разработки управляющих программ средней сложности
Высокий уровень	Знать: технические требования к современным системам управления, применяемых при разработке макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и			

				<p>робототехнических систем; основные инструментальные среды создания программного обеспечения экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; основные методы отладки и поиска ошибок в программном и аппаратном обеспечении макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем</p> <p>Уметь: разрабатывать управляющие алгоритмы и программы для экспериментальных макетов робототехнических и мехатронных систем с использованием различных аппаратных и программных платформ</p> <p>Владеть: методами описания структуры и алгоритмов функционирования макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; типовыми методами и средствами разработки и отладки систем, реализующих алгоритмы управления мехатронных и робототехнических систем, в том числе экспериментальных макетов управляющих информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем; навыками разработки структурированных управляющих программ</p>
ПК-13	готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.		Минимальный уровень	Знать: основные понятия и определения дисциплины; нормативную базу
				Уметь: правильно заполнять документацию при проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы
				Владеть: основными принципами и методами проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной
				Знать: основные понятия и определения дисциплины. Нормативную документацию, регламентирующую порядок поведения предварительных испытаний составных частей опытных образцов мехатронных или робототехнических систем
Базовый уровень	Уметь: вести журналы испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам			
	Владеть: навыками подготовки отдельных документов в соответствии с нормативной документацией			
Высокий уровень	Знать: основные понятия и определения дисциплины. Нормативную документацию, регламентирующую порядок поведения предварительных испытаний составных			

				частей опытных образцов мехатронных или робототехнических систем
				Уметь: формировать отчеты при проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы
				Владеть: навыками подготовки комплектов документов в соответствии с существующей нормативной документацией

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
5 семестр					
2	5	Текущий контроль	Раздел 1. Технические средства программирования мехатронных и робототехнических систем, их конфигурирование и параметрирование	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Конспект (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
3	7	Текущий контроль	Раздел 2. Программные среды и стандартные языки программирования систем управления робототехнических и мехатронных систем	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Конспект (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
4		Текущий контроль	Раздел 3. Основы программирования на языках регламентированных МЭК 61131-3	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Конспект (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
		Текущий контроль	Раздел 4. Программные и аппаратные средства отладки программ, поиска ошибок и неисправностей в системах управления мехатронных и робототехнических система		Конспект (письменно) Защита лабораторной работы (устно)
14	18	Промежуточная аттестация – экзамен	Все разделы	ПК-2, ПК-3, ПК-13	Тестирование (письменно) Экзамен (письменно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, 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».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно 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	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен	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 (билетов) к экзамену

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«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
«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	Минимальный

		умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	«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	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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»	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

Тест

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	30	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень освоения компетенции	7	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)

Высокий уровень освоения компетенции	3	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы
--------------------------------------	---	---

3 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

3.1 Перечень теоретических вопросов к экзамену

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

- 1.1 Основные алгоритмы функционирования технологических систем
- 1.2 Подходы к синтезу алгоритмов логического управления
- 1.3 Методика создания программ управления с использованием автоматного метода (на примере ПЛК S7 SIMATIC)
- 1.4 Структура программируемого контроллера
- 1.5 Распределенные входы/выходы
- 1.6 Коммуникации
- 1.7 Адреса модулей
- 1.8 Области адресов
- 1.9 Конфигурирование станций (на примере ПЛК S7 SIMATIC)
- 1.10 Конфигурирование сети

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

- 2.1 Порядок создания программы (на примере SIMATIC STEP 7)
- 2.2 Онлайновый (интерактивный) режим
- 2.3 Тестирование программы
- 2.4 Обработка программы
- 2.5 Блоки (на примере SIMATIC STEP 7)
- 2.6 Программирование кодовых блоков
- 2.7 Программирование блоков данных
- 2.8 Переменные, константы и типы данных

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

- 3.1 Стандарт МЭК 61131-3
- 3.2 Язык LAD (LD)
- 3.3 Язык FBD
- 3.4 Язык STL (ST)
- 3.5 Счетчики S5
- 3.6 Счетчики IEC
- 3.7 Таймеры S5
- 3.8 Таймеры IEC
- 3.9 Функции сравнения

- 3.10 Арифметические функции
- 3.11 Функции преобразования
- 3.12 Функции сдвига
- 3.13 Побитовые логические операции
- 3.14 Биты состояния
- 3.15 Функции перехода
- 3.16 Функции для работы с блоками
- 3.17 Параметры блоков
- 3.18 Обработка аналоговых сигналов

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

- 4.1 Обработка прерываний. Аппаратные прерывания
- 4.2 Обработка прерываний. Циклические прерывания
- 4.3 Обработка прерываний. Прерывания по времени суток
- 4.4 Обработка прерываний. Прерывания задержки времени.
- 4.5 Методика поиска ошибок (на примере SIMATIC STEP 7)
- 4.6 Новое поколение ПЛК SIMATIC (на примере S7-1500).

3.2 Перечень типовых практических заданий к экзамену

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 -50оС до +150оС
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 $Q0.0 = (I0.0 * \overline{I0.1}) + (\overline{I0.0} * I0.1)$
8. Создайте функциональный блок с параметрами реализующий следующую булеву функцию $Q0.0 = (I0.0 * \overline{I0.1}) + (\overline{I0.0} * I0.1)$
9. Создать программу реализующую следующую функцию: если заканчиваются детали в магазине (эмулировать кнопкой в симуляторе), то срабатывает сирена с частотой 2Гц. Сброс сирены после удержания 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.
13. Устройство безопасности. Электродвигатель запускается, если одновременно нажаты пять кнопок.

14. Включатель света. При одном нажатии кнопки светодиод загорается, при вторичном нажатии выключается и т.д.
15. Включатель света в коридоре. При нажатии одной кнопки свет включается, при повторном нажатии выключается. Второй включатель работает аналогично.
16. Счетчик. Число отображается на жидкокристаллическом дисплее и увеличивается на одну единицу при каждом нажатии кнопки.
17. Реверсивный счетчик. При каждом нажатии кнопки №1 число, отображаемое на жидкокристаллическом дисплее, увеличивается на единицу, при нажатии кнопки №2 уменьшается на единицу.
18. Кодовый замок. При нажатии определенной комбинации трех кнопок замок открывается, иначе - нет.
19. Управление серводвигателем. Запрограммировать серводвигатель на заданное движение
20. Секундомер. При нажатии кнопки №1 секундомер начинает отсчет времени с дискретностью 0,1 секунды. При нажатии кнопки №2 счетчик останавливается и на жидкокристаллическом дисплее показывается замеренный отрезок времени.
21. Кварцевые часы. Серводвигатель поворачивается каждую секунду на пять градусов вперед и в конце пути меняет направление.
22. Бегущий огонь. Четыре светодиода работают в режиме «бегущего огня». Чем сильнее интенсивность освещения, тем выше частота смены светодиодов.
23. Определение дальности действия инфракрасного датчика. Как далеко инфракрасный приемник может принимать сигнал инфракрасного излучателя?
24. Шлагбаум. Построить устройство, издающее сигнал зуммером при наличии препятствия между инфракрасным передатчиком и инфракрасным приемником (расстояние между элементами - не менее 15см.)
25. 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.
26. Измерение удаления. На объект подается инфракрасный свет, на жидкокристаллическом дисплее отображается величина интенсивности инфракрасного сигнала.
27. Светонезависимый измеритель расстояния. Объект облучают инфракрасным светом, на жидкокристаллическом дисплее отображается величина сигнала. Измеряемая величина не должна изменяться при изменении освещенности.
28. Устройство слежения. Система (на базе серводвигателя) следит за направлением движения объекта (пальца). Расстояние между датчиком и движущимся объектом (пальцем) не более 10 сантиметров.
29. Программируемые светодиоды. Нажатие кнопки №1 выбирает светодиод, кнопка №2 производит запоминание и переходит в следующую ячейку памяти, а кнопка №3 начинает запуск светового потока и его остановку. Имеется 4 светодиода и 5 ячеек памяти.
Двоичный счетчик. Каждое нажатие кнопки увеличивает двоичное число на единицу.
30. Отбивающая установка. Как только приближается мяч он тут же, отброшен назад.

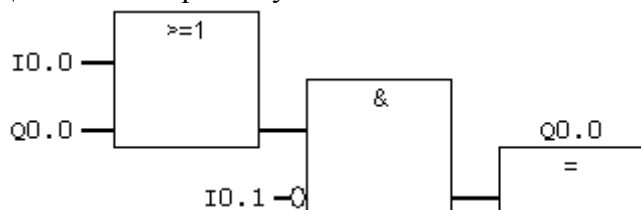
31. Мухобойка. Одна точка (некое пространство) должна находиться под невидимым наблюдением. Если в этом пространстве двигается муха (или палец) должна сработать мухобойка и затем снова перейти в исходное положение.
32. Распознавание цветов (черного и белого). Система должна с помощью серводвигателя показывать, какого цвета предмет (черный, белый или нет цвета).
33. Сортировка объектов. Машина должна быть активной, когда объект (Например, обрывок бумаги), ставится на точку. Сортировка объектов (подходит цвет пропускает, не подходит, отталкивает).
34. Дистанционное управление. Если на компьютерной клавиатуре нажать «А», то должен загореться светодиод, а при нажатии «В» отключится. Буквы должны набираться на латинской раскладке клавиатуры.
35. Невидимая педаль газа. Включение двигателя при приближении объекта (руки), чем ближе объект, тем быстрее вращается двигатель.

3.3 Перечень типовых вопросов в тесте

1. Функция MRES

- а) Полностью очищает загрузочную и рабочую память ПЛК
- б) Перезапускает программу пользователя и очищает меркерную область памяти
- в) Приводит ПЛК к заводским установкам

2. Данный блок реализует



- а) триггер с доминирующим выключением
- б) исключающее или
- в) триггер с доминирующим выключением

3. Организационный блок OB121 вызывается

- а) При синхронных ошибках
- б) При асинхронных ошибках
- в) Циклически

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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
----------------------------------	---

Тест	Тест, предусмотренный рабочей программой дисциплины, проводятся на одном из заключительных занятий. Во время выполнения теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на занятии, предшествующем проведению теста, доводит до обучающихся: тему тестов, количество заданий, время выполнения тестов.
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок.
Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы, обучающийся предоставляет отчет по лабораторной работе. Оцененные/проверенные отчеты преподаватель возвращает обучающимся. Защита лабораторной работы проводится в виде устной беседы. Материалы для проведения работ и методические рекомендации по их проведению представлены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС (личный кабинет обучающегося)

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена 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 к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену 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. Билеты составлены таким образом, что в 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; одно практическое задание.

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 ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

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.

Образец экзаменационного билета



Экзаменационный билет № 1
по дисциплине «Программное обеспечение
мехатронных и робототехнических систем»
5 семестр

Утверждаю:
Заведующий кафедрой
«АПП» ИрГУПС
_____ А.В. Ливциц

1. Методика создания программ управления с использованием автоматного метода (на примере ПЛК S7 SIMATIC)
2. Таймеры IEC
3. Масштабировать аналоговый сигнал с датчика давления с выходом 0 – 10 V и диапазоном измерения 0-15 бар