ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

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

Б1.В.ДВ.04.01 Автоматизация производственных 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. – 5
Часов по учебному плану (УП) – 180
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 32
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 7 семестр, экзамен 8 семестр

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

Семестр	7	8	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	42/16	36/16	**78/32**
– лекции	14	12	**26**
– практические (семинарские)			
– лабораторные	28/16	24/16	**52/32**
Самостоятельная работа	30	36	**66**
Экзамен		36	**36**
Итого	72/16	108/16	**180/32**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

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

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

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, С.Б. Антошкин

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

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающихся основы знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов в машиностроении
1.2 Задачи дисциплины	
1	выработка у студентов навыков решения задач в области автоматизации производственных процессов
2	привитие навыков творческой работы с научно-технической и справочной литературой по автоматизации и механизации производства
3	изучение примеров использования автоматических линий на производстве
4	изучение специального автоматического оборудования и технологической оснастки, используемой в автоматизированном производстве
5	приобретение навыков в проектировании роботизированных технологических комплексов

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.30 Теория автоматического управления
2	Б1.О.43 Основы алгоритмизации в решении производственных задач
3	Б1.В.ДВ.09.01 Программирование станков с числовым программным управлением
4	Б2.О.02(П) Производственная - эксплуатационная практика
5	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика
6	ФТД.02 Основы робототехники
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.08.01 Аддитивные технологии в машиностроении
2	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная
3	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ПК-2 Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологических процессов механосборочного производства	ПК-2.1 Проводит анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации	Знать: стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско- технологического обеспечения машиностроительных производств; методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации
		Уметь: выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления
		Владеть: практическими навыками решения конкретных технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств
	ПК-2.3 Контролирует эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Знать: общие закономерности и тенденции развития современного автоматизированного производства и гибкой технологии; особенности разработки и проектирования технологических процессов (ТП) для автоматизированного и гибкого производства, в том числе с применением специализированных пакетов САПР ТП
		Уметь: выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать; уметь выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации
		Владеть: навыками внедрения автоматизированных средств для производственных процессов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Общие положения.**						
1.1	Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. История автоматизации	7	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
1.2	Тема 2. Этапы развития автоматизации. Основные понятия и определения	7	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
1.3	Лабораторная работа №1. Изучение интегрированной среды разработки Arduino IDE	7			4	2	ПК-2.1 ПК-2.3
1.4	Тема 3. Типы и виды автоматизации, производства	7	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
2.0	**Раздел 2. Техническая подготовка автоматизированного производства.**						
2.1	Тема 4. Стадии технической подготовки производства	7	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
2.2	Лабораторная работа №2. Основы работы с цифровыми выходами	7			4/2	4	ПК-2.1 ПК-2.3
2.3	Тема 5. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства	7	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
2.4	Лабораторная работа №3. Основы работы с цифровыми выходами	7			4/2	4	ПК-2.1 ПК-2.3
2.5	Лабораторная работа №4. Широтно-импульсная модуляция	7			4/2	2	ПК-2.1 ПК-2.3
2.6	Лабораторная работа №5. Работа с аналоговыми входами	7			4/2	4	ПК-2.1 ПК-2.3
2.7	Тема 6. Ускорение технической подготовки и освоения выпуска продукции	7	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
2.8	Лабораторная работа №6. Последовательный интерфейс UART	7			4/4	4	ПК-2.1 ПК-2.3
2.9	Тема 7. Технологии быстрого прототипирования	7	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
2.10	Лабораторная работа №7. Управление сервоприводом	7			4/4	4	ПК-2.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
							ПК-2.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					ПК-2.1 ПК-2.3
3.0	**Раздел 3. Автоматизация производства.**						
3.1	Тема 8. Автоматизация загрузки заготовок	8	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.2	Лабораторная работа №8. Изучение комплекса CoDeSys для разработки прикладных программ для программируемых контроллеров	8			4	2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.3	Тема 9. Автоматическое ориентирование	8	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.4	Лабораторная работа №9. Представление модульного контроллера в среде программирования CoDeSys.	8			4	2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.5	Тема 10. Автоматизация установки и закрепления заготовок и инструмента	8	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.6	Лабораторная работа №10. Создание визуализации проектов в среде программирования контроллеров CoDeSys	8			4/4	4	ПК-2.1 ПК-2.3
3.7	Тема 11. Автоматизация заготовительного производства	8	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.8	Лабораторная работа №11. Язык релейных диаграмм (LD). Работа с дискретными сигналами.	8			4/4	2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.9	Тема 12. Автоматизация процессов механической обработки	8	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.10	Лабораторная работа №12. Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD).	8			4/4	4	ПК-2.1 ПК-2.3
3.11	Тема 13. Автоматизация контроля	8	2			2	ПК-2.1 ПК-2.3
3.12	Лабораторная работа №13. Реализация алгоритмов обработки аналоговых сигналов на языке ST.	8			4/4	2	ПК-2.1 ПК-2.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	8	36				ПК-2.1 ПК-2.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		26		52/32	66	

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	Схиртладзе, А. Г. Автоматизация в машиностроении : учеб. пособие для втузов / А. Г. Схиртладзе [и др.]. М. : , 2004. - 390с.	9
6.1.1.2	Клюев, А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справ. пособие - 2-е изд., перераб. и доп. / А. С. Клюев [и др.]. М. : Альянс, 2015. - 464с.	22

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/

		онлайн
6.1.2.1	Головицына, М. В. Методология автоматизации работ технологической подготовки производства : методическое пособие / М. В. Головицына. Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. - 185с. - Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233771 (дата обращения: 24.04.2024)	Онлайн
6.1.2.2	Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник / В. Ю. Шишмарев. М. : Академия, 2007. - 364с.	9
6.1.2.3	Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения : учебник / Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов. М. : Высш. шк., 2003. - 223с.	2
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	Антошкин, С.Б. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 Автоматизация производственных процессов по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология машиностроения / С.Б. Антошкин; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2381_1482_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
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.	
6.3.1.10	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	Специализированное программное обеспечение: SwanSoft CNC (демо версия), бесплатно, количество не ограничено	
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-411 «Информационно-управляющие системы» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран,

	(ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Лаборатория Д-409 «Мехатроника» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). 3D принтер Picaso Designer, компрессор, промышленный робот "FESTO DIDACTIC", учебный стенд, учебно-лабораторный стенд "Пневмоавтоматика", учебно-лабораторное оборудование по изучению микропроцессорных систем управления электроприводов
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);

	- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Автоматизация производственных 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 удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

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

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

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

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

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

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

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

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

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

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

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

Дисциплина «Автоматизация производственных 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*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Общие положения**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. История автоматизации	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Этапы развития автоматизации. Основные понятия и определения	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
1.3	Текущий контроль	Лабораторная работа №1. Изучение интегрированной среды разработки Arduino IDE	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Тема 3. Типы и виды автоматизации, производства	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
2.0	**Раздел 2. Техническая подготовка автоматизированного производства**			
2.1	Текущий контроль	Тема 4. Стадии технической подготовки производства	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №2. Основы работы с цифровыми выходами	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 5. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
2.4	Текущий контроль	Лабораторная работа №3. Основы работы с цифровыми выходами	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4. Широтно-импульсная модуляция	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.6	Текущий контроль	Лабораторная работа №5. Работа с аналоговыми входами	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.7	Текущий контроль	Тема 6. Ускорение технической подготовки и освоения выпуска продукции	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
2.8	Текущий контроль	Лабораторная работа №6. Последовательный интерфейс UART	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.9	Текущий контроль	Тема 7. Технологии быстрого прототипирования	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
2.10	Текущий контроль	Лабораторная работа №7. Управление сервоприводом	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**:

				Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ПК-2.1 ПК-2.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)
8 семестр				
3.0	**Раздел 3. Автоматизация производства**			
3.1	Текущий контроль	Тема 8. Автоматизация загрузки заготовок	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №8. Изучение комплекса CoDeSys для разработки прикладных программ для программируемых контроллеров	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.3	Текущий контроль	Тема 9. Автоматическое ориентирование	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.4	Текущий контроль	Лабораторная работа №9. Представление модульного контроллера в среде программирования CoDeSys.	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.5	Текущий контроль	Тема 10. Автоматизация установки и закрепления заготовок и инструмента	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.6	Текущий контроль	Лабораторная работа №10. Создание визуализации проектов в среде программирования контроллеров CoDeSys	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.7	Текущий контроль	Тема 11. Автоматизация заготовительного производства	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.8	Текущий контроль	Лабораторная работа №11. Язык релейных диаграмм (LD). Работа с дискретными сигналами.	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.9	Текущий контроль	Тема 12. Автоматизация процессов механической обработки	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.10	Текущий контроль	Лабораторная работа №12. Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD).	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.11	Текущий контроль	Тема 13. Автоматизация контроля	ПК-2.1 ПК-2.3	Конспект (письменно)
3.12	Текущий контроль	Лабораторная работа №13. Реализация алгоритмов обработки аналоговых сигналов на языке ST.	ПК-2.1 ПК-2.3	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ПК-2.1 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	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
2	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	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная	Система автоматизированного контроля освоения	Фонд тестовых

	аттестация в форме экзамена	компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	заданий

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

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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 умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект

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

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается

		много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

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

3.1 Типовые контрольные задания для написания конспекта

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

1. История автоматизации»
2. Этапы развития автоматизации. Основные понятия и определения»
3. Типы и виды автоматизации, производства»
4. Стадии технической подготовки производства»
5. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства»
6. Ускорение технической подготовки и освоения выпуска продукции»
7. Технологии быстрого прототипирования»
8. Автоматизация загрузки заготовок»
9. Автоматическое ориентирование»
10. Автоматизация установки и закрепления заготовок и инструмента»
11. Автоматизация заготовительного производства»
12. Автоматизация процессов механической обработки»
13. Автоматизация контроля»

3.2 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.

Лабораторная работа №1. Изучение интегрированной среды разработки Arduino IDE.

Задачи работы

1. Установка среды разработки.
2. Подключение платы Arduino к среде.
3. Загрузка примера из набора примеров.
4. Управление библиотеками.

Инструменты для выполения работы

1. Персональный компьютер.
2. Плата Arduino с USB выходом (например, Arduino Uno).

Выполнение работы
Установка среды разработки

Открываем веб-браузер, заходим на https://www.arduino.cc/en/Main/Software и скачиваем нужную версию среды разработки для установленной на ПК операционной системы. На момент написания лабораторной работы последняя версия 1.8.3. Запускаем установщик для ОС Windows или распаковываем архив.

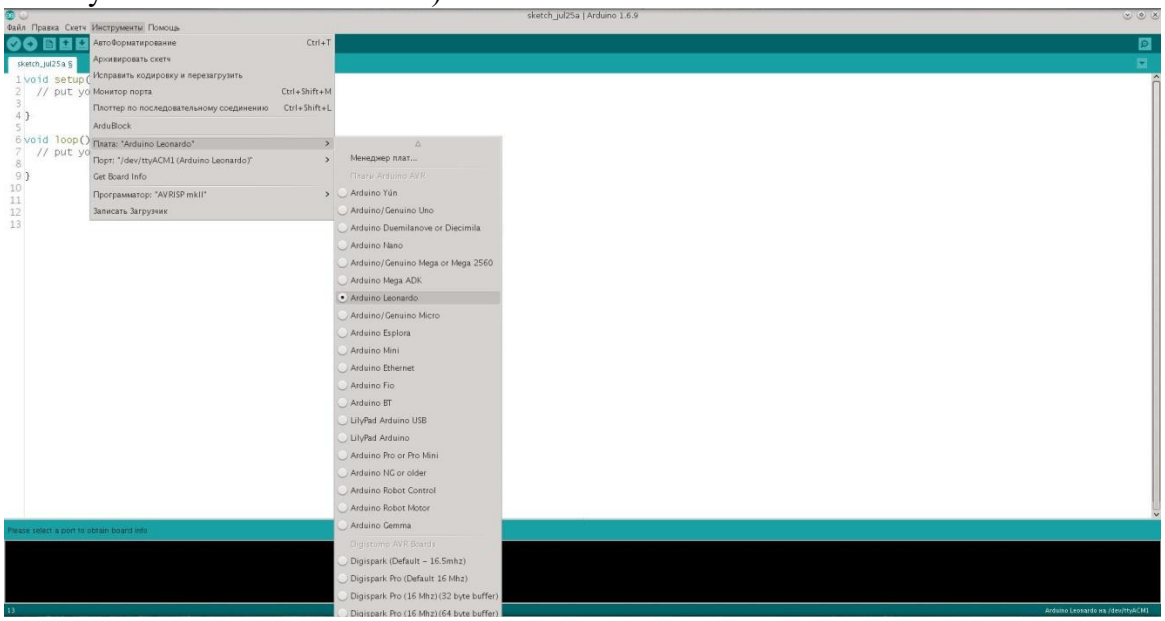
Дополнительные настройки для ОС Linux

Для того, чтобы была возможность подключить плату к среде разработки на ОС Linux, необходимо добавить пользователя в группу dialout. Это можно сделать либо при помощи стандартного интерфейса управления пользователями и группами (если присутствует), либо командой

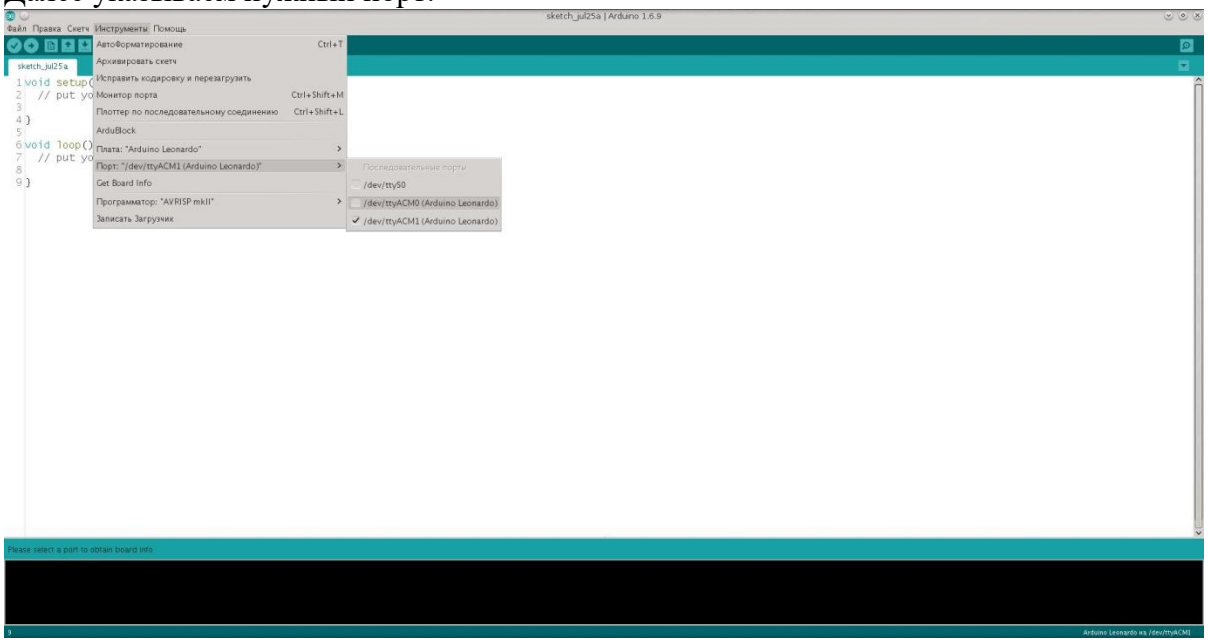
$ sudo usermod -aG dialout

Подключение платы к среде разработки

Подключаем плату к ПК USB кабелем. В среде разработки указываем нужную плату (на плате указано ее наименование):



Далее указываем нужный порт:



(На ОС Windows будут названия портов вида COM1, COM2, и т.д.)

Вызвав пункт меню "Инструменты -> Get board info", можно проверить, что на выбранном порту действительно находится нужная плата.

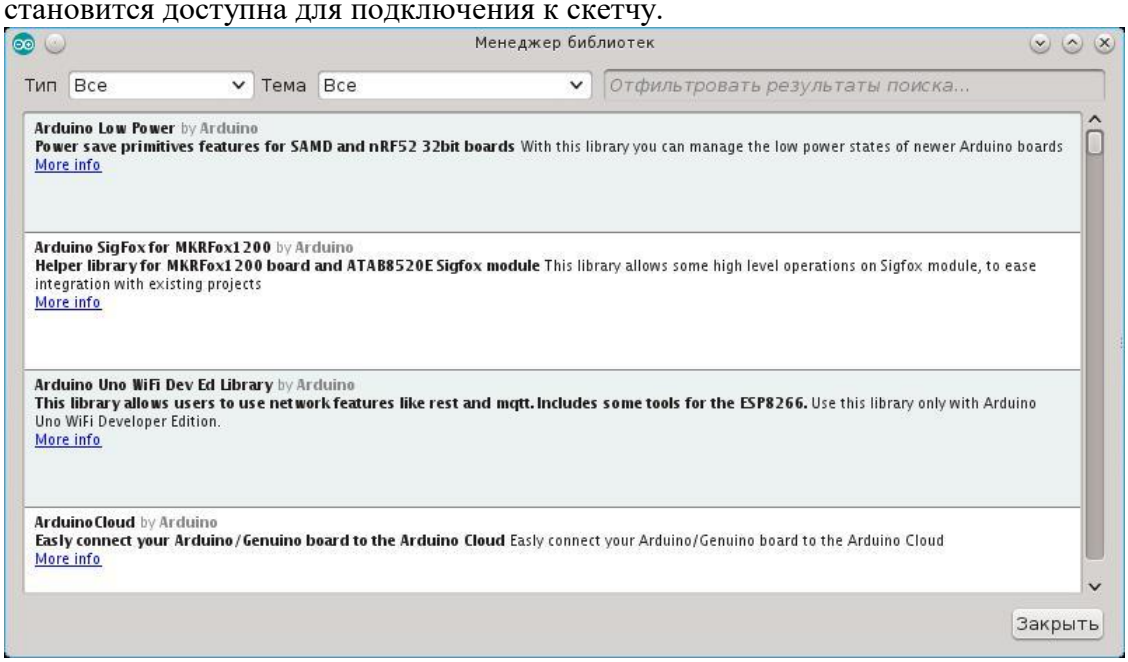
Примечание: как определить нужный порт? Самый простой способ: отключаем плату от ПК, смотрим список портов. Подключаем плату обратно и снова смотрим список портов. Появившийся порт, которого раньше не было - тот, который нужен.

Загрузка примера из набора примеров
Выбираем из библиотеки примеров скетч Blink (Файл -> Примеры -> 0.1Basics -> Blink).

Проверяем выбранный порт и плату. Нажимаем кнопку Загрузить ( ) или выбираем "Скетч -> Загрузка". После загрузки скетча на плате должен начать мигать светодиод раз в секунду.

Управление библиотеками

Иногда в процессе работы возникает необходимость подключения к скетчу сторонних библиотек, например, для работы с различными датчиками. Библиотека представляет собой набор заголовочных и файлов (с расширением .h) и файлов с исходным кодом (расширение .c или .cpp). При подключении библиотеки в скетч добавляются подключения нужных заголовочных файлов (строки вида #include <...>).
Для примера, подключим одну из стандартных библиотек Wire. Выбираем "Скетч -> Подключить библиотеку -> Wire". При этом IDE автоматически добавит изменения в скетч, необходимые для подключения библиотеки. В верху файла скетча должна появиться строка:
#include <Wire.h>
Использвать данную библиотеку мы будет позднее в работах по взаимодействию с некоторыми датчиками.
Сразу после установки в среде разработки уже доступен базовый набор библиотек (в том числе Wire из примера выше). Остальные библиотеки сначала нужно загрузить в IDE, для этого используется менеджер библиотек. Выбираем пункт меню "Скетч -> Подключить библиотеку -> Управление библиотеками". В менеджере присутствует множество библиотек для работы с различными модулями/протоколами и т.п. После загрузки библиотеки она становится доступна для подключения к скетчу.



В верхгнй части менеджера находятся два поля фильтрации по типу и теме, а так же поле текстового поиска по наванию и описанию библиотеки. При выборе библиотеки в списке становится доступна кнопка "Установка", для некоторых библиотек так же можно выбрать версию, если есть несколько версий.
Задание: найдите в менеджере библиотек библиотеки для работы с датчиками температуры и выпишите их в список (не устанавливая)

Лабораторная работа №2. Основы работы с цифровыми выходами

Цель работы: освоить инициализацию контактов Arduino, функции цифрового ввода-вывода, научится составлять простые электрические схемы на базе Arduino и макетной платы.

5.2.1 Краткие теоретические сведения

Программа на языке Wiring, созданная для Arduino в любой среде, называется «скетчем».
Структура скетча для Arduino:

void setup() {
/ Команды, находящиеся внутри функции «setup», будут выполнены единожды — при включении платы, т.е. в начале ее работы. */*
}
void 1oop() {и
/ Команды, находящиеся внутри функции «loop» (от англ. Loop - петля), будут выполняться в бесконечном цикле (снова и снова).*
*Чтобы выполнить команды из блока «loop» один раз и затем остановить работу Arduino, добавьте в конец функции «loop» строку while(true); либо перенесите их в функцию «setup», выполняющуюся единожды, а блок «loop» оставьте пустым. */*
}

Цифровые контакты (пины) 0-13 платформы Arduino могут работать как входы или как выходы. Аналоговые входы A0-A5 на некоторых версиях Arduino UNO. могут быть сконфигурированы и работать также, как и цифровые пины.
Контакты 0-13, настроенные как цифровые выходы, могут подавать ток либо 5 вольт, либо 0.
Для работы с цифровыми пинами необходимо установить режим работы выбранного вами контакта как «выхода» с помощью функции «pinMode» в разделе «Setup»: *pinMode(nuH, OUTPUT),* где *пин* - номер цифрового контакта Arduino, который вы собираетесь использовать.
Для подачи тока в 5 вольт на пин необходимо в разделе loop использовать функцию «digitalWrite» с параметром HIGH: *digitalWrite(nuH, HIGH),* где *пин* -номер используемого вами контакта (и определенного в Setup с помощью pinMode).
Для отключения подачи тока 5В на контакт необходимо использовать функцию «digitalWrite» с параметром LOW: *digitalWrite(nuH, LOW),* где *пин* - номер используемого вами контакта.
Функция «digitalWrite» лишь переключает цифровой пин из одного состояния в другое. Чтобы ток в 5В поддерживался нужное вам время, используйте функцию delay: *delay (миллисекунды),* где *миллисекунды* - время, на которое микроконтроллер прекращает свою работу в миллисекундах, поддерживая при этом свое состояние. Так, для включения светодиода на три секунды, следует сначала перевести пин в режим подачи тока с помощью функции «digitalWrite», а затем «заморозить» контроллер на 3 секунды с помощью функции «delay», указав параметром цифру 3000 (3000 миллисекунд).

5.2.2 Пример

Светодиод подключен к пину 12 платы Arduino, как показано на рисуноке 33, через резистор 220 Ом.

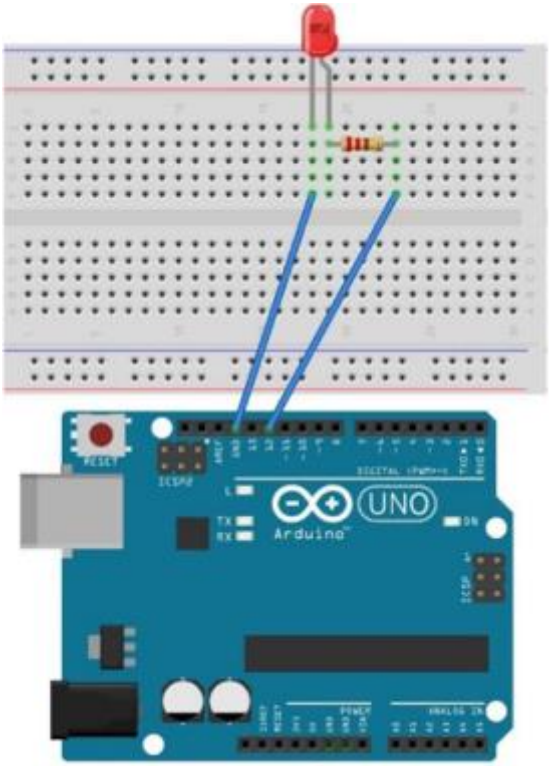


Рисунок 33 - Схема примера

Код скетча:

```
void setup() { pinMode(12, OUTPUT);
}
void loop() {
digitalWrite(12, HIGH);
delay(3000);
digitalWrite(12, LOW);
delay(3000);
}
```

Результат работы скетча: мигание светодиодом, подключенным к пину 12, с периодичностью в 3 секунды.

5.2.3 Практическое задание

Соберите электрическую схему и напишите скетч — программу для Arduino. Не забудьте, что светодиод нельзя подключать напрямую к источнику тока. Следует включить в цепь токоограничивающий резистор. Используйте резисторы на 220 Ом, входящие в комплект «Матрешка Z».

Вариант 1: схема с тремя светодиодами. Используйте встроенный светодиод Arduino, припаянный к пину 13, и два внешних светодиода. В результате работы программы светодиоды включаются и работают одновременно. Время работы светодиодов - 3,5 секунды. Время в выключенном состоянии — 0,5 секунды.

Вариант 2: схема с тремя светодиодами. В результате работы программы светодиоды включаются и выключаются поочередно (бегущий огонек). Одновременно не должно гореть более одного светодиода. По достижению конца цепи, огонек «бежит» в обратную сторону (порядок работы светодиодов: №1, №2, №3, №2, №1, №2, №3, №2, №1 и т.д.).

Вариант 3: схема с тремя светодиодами. Используя красный, желтый и зеленый светодиоды создайте модель светофора.

Лабораторная работа №8. Изучение комплекса CoDeSys для разработки прикладных программ для программируемых контроллеров.

Цель работы – знакомство с интерфейсом среды разработки приложений CoDeSys.

Изучение возможностей и особенностей конфигуратора ПЛК. Провести аналогию между реальной аппаратной составляющей ПЛК ее моделью в конфигураторе CoDeSys.

Задание для самостоятельного решения

1. В программе CoDeSys нужно создать новый проект (тип POU – программа, язык программирования – CFC), в котором сконфигурировать промышленный контроллер, состоящий из следующих модулей.
2. Откомпилировать проект и запустить в режиме эмуляции.
3. Создать новый проект, задав конфигурацию таким образом, чтобы она отображала аппаратные средства нашей системы:
   - модуль центрального процессора;
   - модули аналогового ввода-вывода.
4. Дать символические имена каналам (с 1 по 4) первого модуля аналогового ввода-вывода.
5. Настроить канал и соединение. Запустить проект в реальном режиме времени (Online).
6. Пронаблюдать за тем, как изменяется значение сигнала на аналоговых входах. Сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Какие типы данных существуют?
2. Что такое локальные и глобальные переменные?
3. Как выполнить конфигурацию входных и выходных переменных?
4. Как загрузить код программы в ПЛК?
5. 11. Как запустить программу в контроллере?
6. Опишите средства, реализующие выполнение программ для ПЛК.

3.3 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-2.1 ПК-2.3	Тема 1. Введение. Цель и задачи курса. История автоматизации	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 2. Этапы развития автоматизации. Основные понятия и определения	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 3. Типы и виды автоматизации, производства	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 4. Стадии технической подготовки производства	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ

			2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 5. Основные задачи и этапы конструкторской подготовки производства	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 6. Ускорение технической подготовки и освоения выпуска продукции	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 7. Технологии быстрого прототипирования	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 8. Автоматизация загрузки заготовок	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 9. Автоматическое ориентирование	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 10. Автоматизация установки и закрепления заготовок и инструмента	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 11. Автоматизация заготовительного производства	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 12. Автоматизация процессов механической обработки	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1 ПК-2.3	Тема 13. Автоматизация контроля	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	78 – ОТЗ 78 – ЗТЗ

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

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

1) Под автоматизацией понимают ……

1. применение энергии неживой природы в производственном процессе или его составных частях, полностью управляемых людьми, и осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства;
2. применение энергии неживой природы в производственном процессе или его составных частях для их выполнения и управления ими (в течение определенного периода времени) без непосредственного участия людей;
3. применение энергии неживой природы в производственном процессе или его составных частях, частично управляемых людьми, и осуществляемое в целях сокращения трудовых затрат, улучшения условий производства;
4. управление производственным процессом или его составными частями без непосредственного участия людей.

2) В формуле производительности технологических машин квазинепрерывного типа (с перемещающимися заготовкой и инструментом)

$Q = \frac{V_T}{l + a}$ V_T это ….

1. технологическая скорость (подача);
2. транспортная скорость;
3. скорость резания;
4. объем выпуска.

3) Под гибкими производственными системами (ГПС) понимают ……

1. оборудование, оснащенное промышленным роботом и накопителем, обладающее свойствами автоматической переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик;
2. совокупность или отдельную единицу оборудования в системе обеспечения ее функционирования в автоматическом режиме, обладающую свойствами автоматической переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик;
3. совокупность или отдельную единицу оборудования в системе обеспечения ее функционирования в автоматическом режиме, для выпуска одного вида изделий;
4. оборудование, оснащенное промышленными роботами.

4) Основным видом складов в ГПС являются …

1. элеваторные;
2. карусельные;
3. стеллажные;
4. конвейерные.

5) Замену инструмента, при которой каждый инструмент заменяется принудительно через промежуток времени или, если он вышел из строя раньше этого периода и заменен по отказу, называют …

1. по отказам;
2. смешанным способом;
3. параллельной заменой;
4. «жесткой» профилактикой.

6) Наиболее простым и распространенным является текущий контроль инструмента по…

1. силам резания;
2. ресурсу стойкости инструмента;
3. параметрам виброакустической эмиссии;
4. термоЭДС.

7) Централизованную систему стружкоудаления целесообразно использовать при удалении …

1. стружки от технологических систем в количестве более 300 кг/ч;
2. стружки от технологических систем в количестве менее 300 кг/ч;
3. сливной стружки;
4. стружки цветных металлов.

8) Для ограничения нагрузки на станок нужно …

1. уменьшить подачу;
2. увеличить подачу;
3. уменьшить скорость резания;
4. увеличить скорость резания.

9) Для косвенной оценки качества поверхности в процессе ее обработки контролируют …

1. крутящий момент;
2. температурный режим системы;
3. потребляемую мощность;
4. уровень вибраций.

10) Разделение автоматической линии на участки с промежуточными накопителями позволяет …

1. повысить производительность;
2. уменьшить общие потери, при простое соседних участков;
3. организовать линейную компоновку;
4. реализовать принцип концентрации операций.

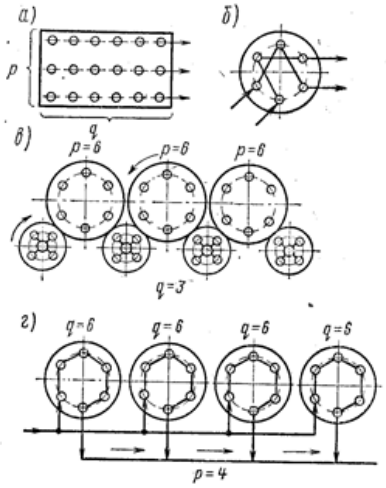
11)При высоком уровне потерь по оборудованию одного комплекта механизмов и устройств увеличение количества позиций свыше оптимального …

1. приводит к незначительному увеличению производительности автоматической линии;
2. приводит к нестабильности работы системы;
3. перестает влиять на производительность;
4. приводит к уменьшению производительности автоматической линии.

12) Время обработки детали в автоматах параллельного действия по сравнению с однопозиционной машиной …

1. уменьшается;
2. увеличивается;
3. не изменяется;
4. уменьшается пропорционально количеству позиций;

13) Сопоставьте схемы с названиями автоматических линий



1. роторного типа;
2. последовательного действия;
3. параллельного действия;
4. параллельно-последовательного действия.

14) К какому виду заготовок относятся проволока и лента?

_____

15) Укажите правильный порядок этапов развития автоматизации:

1. Создание гибких автоматизированных систем
2. Создание автоматических линий
3. Модернизация универсального оборудования
4. Создание автоматических цехов и заводов

16) ..... называется процесс, в котором ручной труд человека заменяется механизмами, получающими энергию от специального источника.

17) Процесс, в котором ручное управление механизмами и машинами (процессом, операцией) заменено специальными устройствами, обеспечивающими заданную производительность и качество продукта, называется .....

18) Механизация, при которой механизированы только отдельные основные операции или процессы, называется .....

19) Механизация, при которой основные и вспомогательные операции или процессы механизированы при помощи механизмов, машин и оборудования, взаимно увязанных по производительности и обеспечивающих заданный темп всего процесса и наивысшие возможные при данных условиях и уровне развития техники технико-экономические показатели процесса, называется .....

20) Установите логическую последовательность структурных элементов схемы автоматической системы управления**:**

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1 Как вы понимаете роль инженера как новатора, отвечающего за развитие производства?
2 Укажите типы и виды производств.
3 Чем отличается поточное производство от непоточного?
4 Что понимают под автоматизацией производственных процессов? В чем отличие автоматизации от механизации?
5 Какими показателями оценивается уровень автоматизации?
6 Чем отличается автомат от полуавтомата?
7 Чем отличается автоматический производственный процесс от автоматизированного?
8 Какие преимущества дает автоматизация производства?
9 Каковы особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства?
10 Какие основные принципы лежат в основе проектирования автоматизированных производственных систем?
11 Назовите основные задачи технической подготовки производства на машиностроительных предприятиях.
12 Перечислите основные этапы конструкторской подготовки производства и раскройте их содержание.
13 Назовите пути ускорения конструкторской подготовки производства.
14 Как влияет САПР на сроки разработки новой конструкции изделия.
15 Перечислите основные этапы технологической подготовки производства и раскройте их содержание.
16 Предложите основные направления ускорения технологической подготовки производства.
17 Какие этапы технологической подготовки производства являются, на ваш взгляд, наиболее трудоемкими.
18 Как классифицируются заготовки для автоматического питания станка?
19 Как обеспечивается автоматическое питание станков бунтовым, ленточным и прутковым материалами?
20 В каких случаях применяются магазинные питающие устройства?
21 В чем отличие бункерных загрузочных устройств от магазинных?
22 Как работают крючковые БЗУ и для каких деталей они применяются?
23 Для каких деталей используются шиберные БЗУ и как они устроены?
24 От чего зависит производительность БЗУ?
25 Как устроен вибрационный бункер и какие он имеет преимущества?
26 Как осуществляется ориентация деталей в вибробункере?
27 Как можно регулировать скорость движения деталей в вибробункере?
28 Различимые и устойчивые положения ориентируемых деталей.

29 Классификация деталей, отражающая возможность их ориентирования.
30 Устройства для ориентирования деталей формы тел вращения
31 Устройства для ориентирования плоских деталей
32 Каково назначение установки и закрепления заготовок на станках?
33 Каким образом ориентируются и базируются заготовки на станках?
34 Как устанавливаются и базируются на станках приспособления?
35 Какие установочные элементы применяются для установки деталей? Как можно регулировать установку?
36 Для чего предназначены и как работают универсальные зажимные устройства?
37 Какими способами можно переналаживать зажимные устройства?
38 В чем состоит преимущество быстропереналаживаемых гидравлических зажимных устройств?

3.5 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Оценка умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, производится по результатам текущего контроля (выполнение и защита лабораторных работ).

3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Понятие «Промышленный контроллер» . Основные сферы применения ПЛК
2. Классификация ПЛК по количеству каналов ввода-вывода.
3. Классификация ПЛК по конструктивному исполнению и способу крепления
4. Классификация ПЛК по области применения.
5. Классификация ПЛК по способу программирования.
6. Архитектура промышленного контроллера.
7. Развитие программных средств автоматизации.
8. Как и для чего производится кодирование инструмента?
9. Какие существуют устройства для автоматической смены инструмента?
10. Каким образом организуется быстрая смена инструментов.
11. Какие основные направления автоматизации существуют в литейных цехах?
12. Каковы особенности автоматизации технологических процессов в кузнечно-штамповочных цехах?
13. Какие автоматы, полуавтоматы и другое автоматизированное оборудование применяется при сварке и резке металлов?
14. Для чего применяются манипуляторы в сварочных установках?
15. Как осуществляется подача и закрепление заготовок на станках?
16. Для каких целей применяются промышленные роботы в современном производстве?
17. Основные технологические процессы, используемые в быстром прототипировании.
18. Технологии быстрого прототипирования, использующие тепловые процессы.
19. SLA и SGC технологии быстрого прототипирования.
20. Практическое применение прототипов, изготовленных методами быстрого прототипирования.
21. Что такое язык релейных диаграмм (LD)?
22. Что такое язык структурного текста (ST)?

3.8 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Определить максимальную скорость движения деталей по лотку, если шаг между деталями 5 мм; время технологического цикла обработки 30 с; коэффициент плотности потока равен 2.
2. Определить уровень автоматизации производства, в котором число автоматизированных операций равно 240, общее число операций на данном производстве равно 300. Определить тип производства соответствующему данному уровню автоматизации.
3. Чему равен коэффициент автоматизации процесса, в котором время на выполнение данного процесса с участием рабочего 1 ч; без рабочего 3 ч?

3.9 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Создать программный генератор импульсов с частотой 10 Гц
2. Организовать подсчет деталей (дискретный сигнал о наличии детали организовать в симуляторе)
3. Масштабировать аналоговый сигнал с датчика давления с выходом 0 – 10 V и диапазоном измерения 0-15 бар
4. Создать программный генератор импульсов с частотой 2 Гц
5. Масштабировать аналоговый сигнал с датчика температуры с выходом 0 V до 10 V и диапазоном измерения -50оС до +150оС
6. Организовать подсчет деталей с помощью S5 счетчика (дискретный сигнал о наличии детали организовать в симуляторе)
7. Создать программу реализующую следующую функцию: если заканчиваются детали в магазине (эмулировать кнопкой в симуляторе), то срабатывает сирена с частотой 2Гц. Сброс сирены после удержании кнопки сброса в течении 3 с
8. Измерение освещения. Вывод текущего значения интенсивности света на жидкокристаллический дисплей контроллера и включение лампы при определенном пороговом значении (например, 100 единиц).
9. Автоматический включатель света. Светодиод загорается если темно и гаснет, если светло.
10. Переключатель. Светодиод должен гореть, пока нажата кнопка.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «<u>Автоматизация производственных процессов</u>»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Как и для чего производится кодирование инструмента? 2. SLA и SGC технологии быстрого прототипирования. 3. Чему равен коэффициент автоматизации процесса, в котором время на выполнение данного процесса с участием рабочего 1 ч; без рабочего 3 ч? 4. Организовать подсчет деталей с помощью S5 счетчика (дискретный сигнал о наличии детали организовать в симуляторе)		