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.07.01 Проектирование управляющих автоматов

рабочая программа дисциплины

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

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 8
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 7 семестр, курсовая работа 7 семестр

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

Семестр	7	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	42/8	**42/8**
– лекции	14	**14**
– практические (семинарские)	28/8	**28/8**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	102	**102**
Итого	144/8	**144/8**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

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

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

Программу составил(и):
д.т.н., доцент, профессор, А.Ю. Мухопад

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 основных представлений о теории управляющих автоматов, проектировании управляющих устройств в задачах управления мехатроникой, сложными технологическими системами и комплексами
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач при проектирование управляющих автоматов
2	заложить основные способности разрабатывать программное обеспечение для мехатронных модулей и систем
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.28 Теория дискретных устройств
2	Б1.О.31 Программирование мехатронных модулей
3	Б1.О.34 Теория автоматического управления
4	Б1.О.37 Конструирование мехатронных и робототехнических модулей
5	Б1.О.38 Микроконтроллеры и управляющие микро-вычислители
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.43 Интеллектуальные системы управления
2	Б1.В.ДВ.03.01 Программирование автоматизированных систем
3	Б3.01(Д) Выполнение, 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-1 Способен проектировать и конструировать элементы мехатронных и робототехнических систем	ПК-1.3 Разрабатывает программное обеспечение для мехатронных модулей и систем	Знать: методы системного анализа и синтеза дискретных преобразователей информации; методы автоматного описания поведения сложных систем; методы абстрактного синтеза автоматов и структурную организацию автоматов различного типа; методы контроля и диагностики дискретных преобразователей на ЭВМ; моделирование на ПЭВМ и реализация автоматов на однокристальных контроллерах
		Уметь: представлять задачи управления в виде алгоритмов и программ;

		осуществлять анализ и синтез автоматов различных схем; разрабатывать средства контроля и диагностики автоматов; составлять программные модели автоматов на ПЭВМ и контроллерах
		Владеть: методами преобразования граф-схем алгоритмов; методами построения графов и таблиц переходов; языками программирования высокого уровня

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. Математические модели систем дискретной автоматики. Цифровые автоматы. Структурный синтез цифровых автоматов.**						
1.1	Тема 1. Математическая модель комбинационной схемы.	7	2	2		8	ПК-1.3
1.2	Тема 2. Минимизация числа состояний полностью определённых	7	2	2		8	ПК-1.3
1.3	Тема 3. Особенности синтеза автоматов	7		2		8	ПК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					ПК-1.3
2.0	**Раздел 2 Микропрограммное управление дискретными устройствами. Синтез микропрограммных автоматов по граф-схеме алгоритма.**						
3.0	**Раздел 3. Цифровые автоматы на программируемых логических матрицах.**						
3.1	Тема 7. Программируемые логические структуры	7	2	2/2		8	ПК-1.3
3.2	Тема 8. Кодирование микрокоманд	7		2/2		10	ПК-1.3
3.3	Тема 9. Распределители сигналов	7		2/2		8	ПК-1.3
4.0	**Раздел 4. Цифровые автоматы с хранимой в памяти микропрограммой .**						
4.1	Тема 1. Структура микрокоманд.	7	2	2/2		10	ПК-1.3
4.2	Тема 2. Кодирование микроопераций	7		4		10	ПК-1.3
4.3	Тема 3. Структура и функционирование управляющего автомата Сегментация постоянной памяти	7	2	4		10	ПК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					ПК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		14	28/8		102	

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	Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 4-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 278 с. — URL:	Онлайн

	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	
6.1.1.2	Крушный, В. В. Синтез цифровых управляющих автоматов : учебное пособие для вузов / В. В. Крушный. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75807 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Редькин, Н. П. Дискретная математика : учебник / Н. П. Редькин. — Москва : Физматлит, 2009. — 263 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Сулимов, Ю. И. Электронные промышленные устройства : учебное пособие / Ю. И. Сулимов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 125 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208671 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Мухопад, А. Ю. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.07.01 Проектирование управляющих автоматов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль Мехатронные системы на транспорте / А.Ю. Мухопад ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2022. – 15 - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_4511_1484_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-218 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, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Учебная аудитория Б-304 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
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;

	- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Проектирование управляющих автоматов» 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 «Проектирование управляющих автоматов» участвует в формировании компетенций:

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Математические модели систем дискретной автоматики. Цифровые автоматы. Структурный синтез цифровых автоматов**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Математическая модель комбинационной схемы.	ПК-1.3	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Минимизация числа состояний полностью определённых	ПК-1.3	Конспект (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Особенности синтеза автоматов	ПК-1.3	Проверочная работа (устно/письменно)
2.0	**Раздел 2 Микропрограммное управление дискретными устройствами Синтез микропрограммных автоматов по граф-схеме алгоритма**			
2.1	Текущий контроль	Тема 4.Принцип микропрограммного управления	ПК-1.3	Проверочная работа (устно/письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 5. Построение схемы по структурной таблице	ПК-1.3	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 6. Построение граф-схем алгоритмов Декомпозиция схем	ПК-1.3	Проверочная работа (устно/письменно)
3.0	**Раздел 3. Цифровые автоматы на программируемых логических матрицах**			
3.1	Текущий контроль	Тема 7. Программируемые логические структуры	ПК-1.3	Проверочная работа (устно/письменно) В рамках ПП**: Проверочная работа (устно/письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 8. Кодирование микрокоманд	ПК-1.3	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Проверочная работа (устно/письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема 9. Распределители сигналов	ПК-1.3	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Проверочная работа (устно/письменно)
4.0	**Раздел 4. Цифровые автоматы с хранимой в памяти микропрограммой.**			
4.1	Текущий контроль	Тема 10. Структура микрокоманд.	ПК-1.3	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Тема 11. Кодирование микроопераций	ПК-1.3	Проверочная работа (устно/письменно)
4.3	Текущий контроль	Тема 12. Структура и функционирование управляющего автомата	ПК-1.3	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Проверочная работа (устно/письменно)
	Промежуточная аттестация		ПК-1.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

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

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

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

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

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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	Проверочная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся.	Комплекты заданий для выполнения проверочных работ по темам дисциплины

Промежуточная аттестация

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

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

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

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

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

Проверочная работа

Шкала оценивания	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся правильно или с небольшими неточностями выполнил задания проверочной работы
«не зачтено»	Обучающийся неправильно или с существенными неточностями выполнил задания проверочной работы

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.

1 Математическая модель комбинационной схемы.
2 Математическая модель абстрактного автомата.
3 Основные способы задания автоматов.
4 Задача структурного синтеза Канонический метод структурного синтеза
5 Элементарные цифровые автоматы. Особенности синтеза автоматов на базе T-, RS-,JK-триггеров.
6 Кодирование внутренних состояний. Гонки в автомате. Элементы памяти.
7 Пример канонического метода структурного синтеза
8 Связь между цифровыми автоматами Мили и Мура.
9 Автоматов Принцип микропрограммного управления Структуризация дискретного устройства
10 Граф-схемы алгоритмов Типовые операционные элементы
11 Этапы синтеза и построение таблиц переходов
12 Структурная таблица микропрограммного автомата
13 Построение схемы по структурной таблице Задача факторизации
14 Декомпозиция схемы из однотипных элементов
15 Программируемые логические структуры
16 Тривиальная реализация микропрограммного автомата Замена входных переменных

17 Синтез цифровых автоматов на распределителях сигналов
18 Распределители сигналов Интерпретация линейных микропрограмм
19 Интерпретация микропрограмм, содержащих разветвления и циклы.
20 Структура микрокоманд. Общие положения Постоянные запоминающие устройства
21 Адресация микрокоманд Структура и функционирование управляющего автомата
22 Сегментация постоянной памяти

3.2 Типовые контрольные задания для выполнения проверочных работ

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения проверочных работ.

1) Минимизировать функцию, по результату построить таблицу истинности, реализовать на логических элементах:

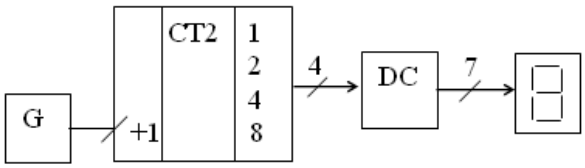
   $Y = x_1 x_0 + \overline{x_2}\,\overline{x_1} x_0 + x_2 \overline{x_1} x_0 + \overline{x_2}\,\overline{x_1} + \overline{x_2} x_0$

2) Упростить функцию из 6 переменных, используя метод карт Карно

$$Y = x_5 x_4 \overline{x_3}\,\overline{x_2}\,\overline{x_1}\,\overline{x_0} + \overline{x_5}\,\overline{x_4} x_3 x_2 \overline{x_1} x_0 + x_5 \overline{x_4}\,\overline{x_3}\,\overline{x_2} x_1 \overline{x_0} + \overline{x_5}\,\overline{x_4} x_3 \overline{x_2} x_1 x_0 +$$
$$\overline{x_5} x_4 \overline{x_3} x_2 \overline{x_1}\,\overline{x_0} + \overline{x_5} x_4 \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} x_0 + \overline{x_5}\,\overline{x_4} x_3 \overline{x_2}\,\overline{x_1}\,\overline{x_0} + x_5 \overline{x_4} x_3 \overline{x_2} x_1 \overline{x_0} +$$
$$\overline{x_5} x_4 x_3 x_2 x_1 x_0;$$

Задача №10.

Счетчик находился в состоянии 7, после чего на его вход поступило 125 импульсов. Какое число загорится на цифровом индикаторе?



Вариант №1

1. Получить вариант алгоритма управления.
2. Произвести модификацию алгоритма с введением пустых операторов.
3. Составить граф и таблицу переходов.
4. Нарисовать полезную структурную схему автомата по новой схеме.
5. Определить объем основной комбинационной схемы (F1) в битах и сравнить с классическим автоматом Мура.

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

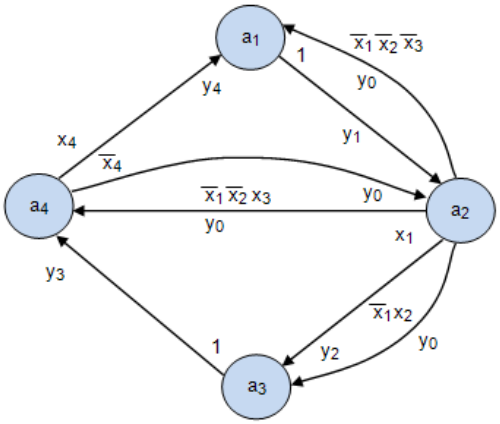
Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.3	Тема 1. Математическая модель комбинационной схемы.	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ

		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 2. Минимизация числа состояний полностью определённых	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 3. Особенности синтеза автоматов	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 4.Принцип микропрограммного управления	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 5. Построение схемы по структурной таблице	Знание	4 – ОТЗ 4– ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 6. Построение граф-схем алгоритмов Декомпозиция схем	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 7. Программируемые логические структуры	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 8. Кодирование микрокоманд	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 9. Распределители сигналов	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 10. Структура микрокоманд.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 11. Кодирование микроопераций	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 12. Структура и функционирование управляющего автомата	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		Итого	100 – ОТЗ 100 – 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.На рисунке дан автомат Мили. Сколько минимально требуется элементов памяти для его представления структурным автоматом?



Ответ:

(1) 4

(2) 2

(3) 8

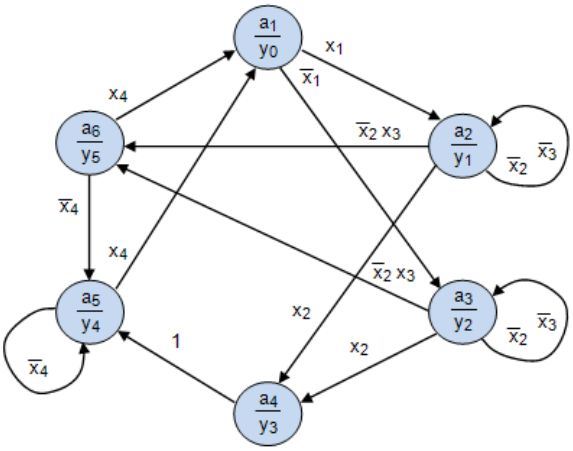
2. Число элементов памяти структурного автомата зависит от _____
Ответ: от *числа* состояний абстрактного *автомата*.

3. Расставьте последовательность:

Автоматическое проектирование – это проектирование …

1. алгоритма его функционирования
2. , а также представление описаний на различных языках
3. , при котором все преобразования описаний объекта
4. и (или) или алгоритма процесса
5. осуществляются без участия вычислительной техники

4. На рисунке дан автомат Мура. Сколько минимально требуется элементов памяти для его представления структурным автоматом?



Ответ:

(1) 4

(2) 6

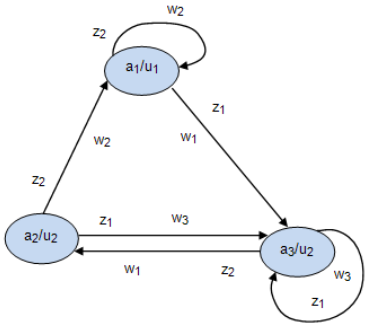
(3) 3

5. Зависит ли функция возбуждения φ_τ элементов памяти от входных сигналов x_i?

(1) да

(2) нет

6. На рисунке дан С- автомат. Сколько минимально требуется элементов памяти для его представления структурным автоматом?

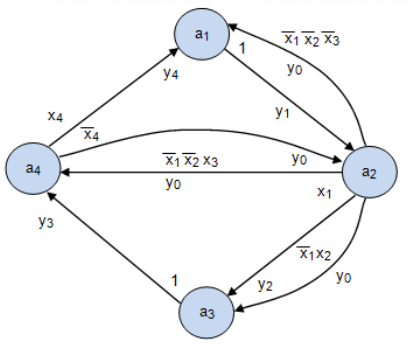


(1) 2

(2) 4

(3) 3

7 На рисунке дан автомат Мили. Сколько минимально требуется входов для его представления структурным автоматом?



Ответ:

(1) 4

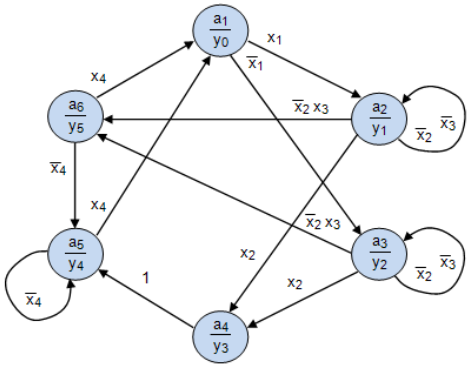
(2) 3

(3) 7

7 От чего зависит число входов структурного автомата от количества _____ абстрактного автомата

8 От чего зависит число выходов структурного автомата Мили?

9 На рисунке дан автомат Мура. Сколько минимально требуется входов для его представления структурным автоматом?



Ответ:

(1) 4

(2) 6

(3) 3

1.Зависит ли функция выходов y_n от входных сигналов x_l?с

Ответ:

(1) да

(2) нет

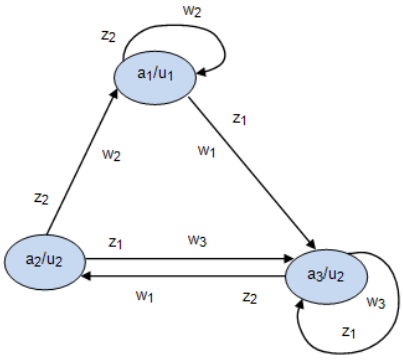
2.Зависит ли функция выходов r h от входных сигналов xl$?

Ответ:

(1) да

(2) нет

3.На рисунке дан С- автомат. Сколько минимально требуется входов для его представления структурным автоматом?



Ответ:

(1) 1

(2) 2

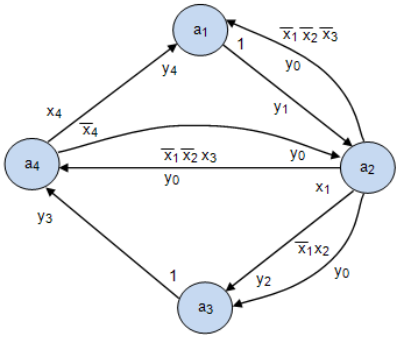
(3) 3

4. Расставьте порядок

Результат проектирования – это

a. создания объекта проектирования
b. (совокупность проектных решений),
c. необходимое для
d. проектное решение
e. удовлетворяющее заданным требованиям

5.На рисунке дан автомат Мили. Сколько минимально требуется выходов для его представления структурным автоматом?

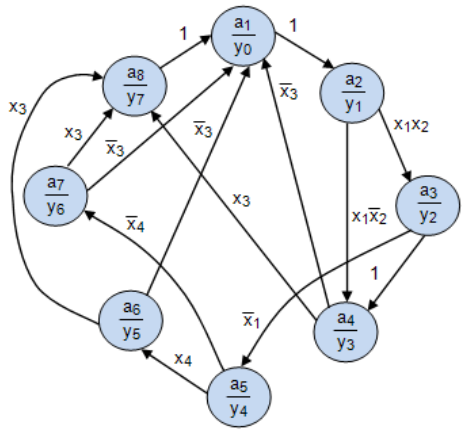


Ответ:

(1) 4
(2) 3

(3) 7

6. На рисунке дан абстрактный автомат. В ответах представлены варианты кодирования состояний автомата для его представления структурным автоматом с минимальным числом элементов памяти. Верно ли кодирование?



(1) верно в следующей таблице

a_m	$\tau_1\tau_2\ldots\tau_R$ $\tau_1\tau_2\tau_3$
a1	0 0 0
a2	0 0 1
a3	0 10
a4	0 11
a5	1 0 0
a6	1 0 1
a7	1 1 0
a8	1 1 1

(2) верно в следующей таблице

a_m	$\tau_1\tau_2\ldots\tau_R$ $\tau_1\tau_2\tau_3\tau_4$
a1	0 0 0 1
a2	0 0 1 0
a3	0 10 0
a4	0 1 10
a5	1 0 0 0
a6	1 0 1 0
a7	1 1 0 0
a8	1 1 1 0

(3) нет правильного варианта кодирования

7. .Проектное решение – это _____ описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования

8. Типовое проектное решение – это

o разрабатываемое проектное решение, используемое при проектировании

o существующее проектное решение, используемое при изготовлении объекта

 существующее проектное решение, используемое при проектировании

o **разрабатываемое проектное решение, используемое при изготовлении объекта**

9. Алгоритм проектирования – это

o совокупность предписаний, необходимых для выполнения чертежа

o совокупность предписаний, необходимых для изготовления объекта

o совокупность предписаний, необходимых для опытного образца

 совокупность предписаний, необходимых для выполнения проектирования

3.4 Типовые контрольные задания на курсовую работу

Курсовая работа выполняется студентом индивидуально. Допускается выполнение работы в составе группы - два, три человека при условии увеличения объема работ в соответствующее число раз. Отчетность при этом производится индивидуально.
Контроль за работой производится в три этапа:

1. Структура системы с описанием связей (0,5 месяца)
2. Отлаженная модель системы (0,5 месяца)
3. Отладка схемы, готовность отчета (0,5 месяца)

Работа производится только в специализированной моделирующей и проектирующей компьютерной системе. Система должна обладать свойством объектности/ Результатом работы и содержанием отчета является:
- проект (след процесса проектирования), он же является документацией и частью отчета;
- конструктор предметной области, позволяющий изменять систему;
- наборы данных для демонстрации исследованных режимов работы схемы (задачи);
- исследования и выводы.

Работа должна продемонстрировать умение: проектировать в современной среде, формализовать предметную область, строить структурные модели, связывать их с графическими (двух или трехмерными) образами, реализовывать эффективный интерфейс с моделью, планировать компьютерный эксперимент и исследовать систему.

Темы КР могут предлагаться самими студентами, выдаваться преподавателем или предлагаться по месту прохождения практик (работы).

1. Устройство ориентации солнечной батареи.
2. Измерение вязкости жидкостей.
3. Датчики, применяемые для сбора информации в промышленных роботах
4. Информационные системы автоматизированных сборочных установок
5. Системы технического зрения
6. Методы обнаружения объектов
7. Системы курсовой устойчивости автомобильного транспорта
8. Система предотвращения столкновения в автомобилях
9. Система предотвращения опрокидывания в автомобилях

3.5 Перечень типовых вопросов на зачет

1. В чём заключается принципиальное различие математических моделей автомата Мили и автомата Мура?
2. Что является объектами описания цифрового конечного автомата?
3. Перечислите базовые способы задания абстрактных автоматов.
4. Являются ли словами следующие комбинации символов: «корабль»; «аааа»; «2345», «1a25ABC».
5. Дайте определение эквивалентности автоматов.
6. Определите максимальное число состояний автомата Мили при эквивалентном преобразовании автомата Мура, имеющего три состояния и четыре входных сигнала.
7. Определите максимальное число состояний автомата Мура при эквивалентном преобразовании автомата Мили, имеющего три состояния и четыре входных сигнала.
8. Объясните основную идею метода минимизации числа состояний полностью определённых абстрактных автоматов, предложенного Ауфенкампом и Хоном.
9. Определите число структурных входов автомата при кодировании символами русского алфавита, если мощность входного алфавита абстрактного автомата равна 128.
10. Какое количество состояний абстрактного автомата можно представить с помощью пятиразрядных десятичных чисел?
11. Дайте определение полноты системы переходов автомата.
12. Дайте определение полноты системы выходов автомата Мура.
13. Поясните сущность функций возбуждения автомата.
14. Запишите в совершенных ДНФ и КНФ булевую функцию $y = f(x1,x2,x3)$, принимающую значение 1 на наборах с номерами 3, 4, 7.
15. Найдите минмальную ДНФ функции $y = f(x1,x2,x3,x4)$, принимаю- щей значение 1 на наборах 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13.
16. Функция $y = f(x1,x2,x3)$ равна 1 на наборах 1, 3, 4 и не определена на наборе с номером 5. Найдите её минимальную ДНФ.
17. По кодированной таблице переходов (см. табл. 2.12) определите функции возбуждения автомата с использованием *T*-триггеров.
18. Перечислите основные методы противогоночного кодирования.
19. Перечислите требования к графу автомата, допускающего сосед- нее кодирование.

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
Проверочная работа	Проверочные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов проверочной работы по теме не менее двух. Во время выполнения проверочной работы разрешено пользоваться тетрадями для практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения проверочной работы, доводит до обучающихся тему проверочной работы, количество заданий в проверочной работе, время ее выполнения. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения проверочной работы; проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся

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.