

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

**Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих
автоматов**
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки – Мехатронные системы на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з. е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

зачет 4 курсовая работа 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	15	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– практические	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Цель преподавания дисциплины “ Проектирование управляющих автоматов” – формирование у специалиста основных и важнейших представлений о теории управляющих автоматов, проектировании управляющих устройств в задачах управления мехатроникой, сложными технологическими системами и комплексами.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Задачами дисциплины являются: освоение студентами теоретических основ и системных знаний в области булевой алгебры, методов анализа преобразователей информации на базе структурных моделей, методов построения комбинационных схем с использованием программируемых интегральных схем и модулей, методов анализа и синтеза конечных автоматов и сложных систем управления в задачах управления мехатроникой, управления сложными технологическими процессами и системами.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
1	<p>формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли
2	<p>создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.05 Математика,
2	Б1.Б.06 Информатика,
3	Б1.Б.12 Электротехника
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
2	Б1.В.13 Теория автоматического управления
3	Б1.В.06 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
4	Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем
5	Б1.В.12 Проектирование транспортных мехатронных систем
6	Б1.В.ДВ.07.01 Информационные устройства в транспортной мехатронике
7	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и

процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов;
Уметь	осуществлять системный подход при построения моделей исследуемых объектов;
Владеть	основными методами моделирования систем с компьютерным управлением и их отдельных модулей;

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	критерии качества, используемые при построения моделей исследуемых объектов;
Уметь	проектировать и моделировать системы исследуемых объектов
Владеть	основными принципами и правилами оформления проектной и конструкторской документации;

Высокий уровень освоения компетенции

Знать	алгоритмы и методики, используемые при построения моделей исследуемых объектов;
Уметь	готовить проектную и конструкторскую документацию в соответствии с существующей нормативной базой
Владеть	навыками работы с пакетами прикладных программ.

ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	методы расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
Уметь	уметь разрабатывать средства контроля и диагностики автоматов;
Владеть	методами расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем

Базовый уровень освоения компетенции

Знать	принципы использования стандартных исполнительных и управляющих устройств
Уметь	составлять программные модели автоматов на ПЛМ.
Владеть	принципами использования стандартных исполнительных и управляющих устройств

Высокий уровень освоения компетенции

Знать	языки программирования высокого уровня.
Уметь	осуществлять анализ и синтез автоматов различных схем;
Владеть	языками программирования высокого уровня.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов;
2	критерии качества, используемые при построения моделей исследуемых объектов;
3	алгоритмы и методики, используемые при построения моделей исследуемых объектов;
4	методы расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
5	принципы использования стандартных исполнительных и управляющих устройств
6	языки программирования высокого уровня.
Уметь	
1	осуществлять системный подход при построения моделей исследуемых объектов;
2	проектировать и моделировать системы исследуемых объектов
3	готовить проектную и конструкторскую документацию в соответствии с существующей нормативной базой
4	уметь разрабатывать средства контроля и диагностики автоматов;
5	составлять программные модели автоматов на ПЛМ.
6	осуществлять анализ и синтез автоматов различных схем;

Владеть	
1	основными методами моделирования систем с компьютерным управлением и их отдельных модулей;
2	основными принципами и правилами оформления проектной и конструкторской документации;
3	навыками работы с пакетами прикладных программ.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Математические модели систем дискретной автоматки. Цифровые автоматы. Структурный синтез цифровых автоматов.				
1.1	Математическая модель комбинационной схемы. Математическая модель абстрактного автомата. Основные способы задания автоматов. Задача структурного синтеза Канонический метод структурного синтеза Элементарные цифровые автоматы. /Лек/	4	6	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л3.1 Э1 Э3 Э4
1.2	Минимизация числа состояний полностью определённых Кодирование состояний и сложность комбинационной логической схемы автомата /Пр/	4	9	ПК-11	Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э4 Э2
1.3	Особенности синтеза автоматов на базе T-, RS-,JK-триггеров. Кодирование внутренних состояний. Гонки в автомате. Элементы памяти. Пример канонического метода структурного синтеза Связь между цифровыми автоматами Мили и Мура. Автоматов /Ср/	4	10	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л3.1 Э1 Э3 Э4
	Раздел 2 Микропрограммное управление дискретными устройствами Синтез микропрограммных автоматов по граф-схеме алгоритма				
2.1	Принцип микропрограммного управления Структуризация дискретного устройства Граф-схемы алгоритмов Типовые операционные элементы Этапы синтеза и построение таблиц переходов Структурная таблица микропрограммного автомата /Лек/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л3.1 Э1 Э3 Э4
2.2	Построение схемы по структурной таблице Задача факторизации Декомпозиция схемы из однотипных элементов /Ср/	4	9	ПК-1	Л1.2 Э4 Э3 Э2 Э1
2.3	Построение граф-схем алгоритмов Декомпозиция схем /Пр/	4	12	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э3
	Раздел 3. Цифровые автоматы на программируемых логических матрицах				
3.1	Программируемые логические структуры Тривиальная реализация микропрограммного автомата Замена входных переменных Синтез цифровых автоматов на распределителях сигналов /Лек/	4	4	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
3.2	Кодирование микрокоманд Декомпозиция автомата /Пр/	4	9	ПК-1 ПК-11	Л1.2 Л1.1 Э2 Э1
3.3	Распределители сигналов Интерпретация линейных микропрограмм Интерпретация микропрограмм, содержащих разветвления и циклы. /Ср/	4	12	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
	Раздел 4. Цифровые автоматы с хранимой в памяти микропрограммой				
4.1	Структура микрокоманд. Общие положения	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2

	Постоянные запоминающие устройства Адресация микрокоманд /Лек/			ПК-11	Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
4.2	Кодирование микроопераций Сегментация микропрограмм. /Пр/	4	9	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Э3
4.3	Структура и функционирование управляющего автомата Сегментация постоянной памяти /Ср/	4	12	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1, Л2.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4
Раздел 5. Контроль знаний					
5.1	Подготовка к зачету /Ср/	4	8	ПК-1 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2

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

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

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотек е/ 100% онлайн
Л1.1	Судоплатов С. В. , Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135675&sr=1	Новосибирск: НГТУ, 2012	100 % онлайн
Л1.2	Крушный В. В.	Синтез цифровых управляющих автоматов: учебное пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=237992&sr=1	М.: МИФИ, 2011	100 % онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотек е/ 100% онлайн
Л2.1	Редькин Н. П.	Дискретная математика: учебник [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75709&sr=1	М.: Физматлит, 2009	100 % онлайн
Л2.2	Сулимов Ю. И.	Электронные промышленные устройства: учебное пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208671&sr=1	Томск: ТУСУР, 2012	100 % онлайн

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотек е/ 100% онлайн

Л3.1	Мухопад А.Ю.	Учебно-методический комплекс «Теория дискретных устройств»	Иркутск: ИрГУПС, 2015	1
Л 3.2	Мухопад А.Ю.	Монография «Теория управляющих автоматов технических систем реального времени»	Новосибирск «Наука» 2015	1
Л 3.3	Мухопад А.Ю.	УМКД Представлен комплект лекций, практических занятий	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.4.1	Судоплатов С. В. , Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135675&sr=1	Новосибирск: НГТУ, 2012	100 % онлайн
6.1.4.2	Крушной В. В.	Синтез цифровых управляющих автоматов: учебное пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=237992&sr=1	М.: МИФИ, 2011	100 % онлайн
6.1.4.3	Редькин Н. П.	Дискретная математика: учебник [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75709&sr=1	М.: Физматлит, 2009	100 % онлайн
6.1.4.4	Сулимов Ю. И.	Электронные промышленные устройства: учебное пособие [Электронный ресурс] Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208671&sr=1	Томск: ТУСУР, 2012	100 % онлайн
6.1.4.6	Мухопад А.Ю.	УМКД Представлен комплект лекций, практических занятий	Личный кабинет обучающегося	100 % онлайн
6.1.4.7	Мухопад А.Ю.	Методические указания по освоению дисциплины	Приложение № 2	100 % онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	http://hi-edu.ru/e-books/xbook116/01/part-002.htm			
Э.2	http://электротехнический-портал.рф/kniga/item/307-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9-%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8-%D0%B8-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%BC%D0%B8-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BC%D0%B8-%D0%B5%D1%81%D1%88%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D0%B3%D0%B8%D0%BD.html			
Э.3	http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodionov.html			
Э.4	http://www.vgam2004.narod.ru/_tssa/surmin_TSSA.pdf			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org .			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Matlab Classroom, R2015a, R2015b Лицензия № 564219 Количество - 30			

6.3.2.2	MySQL Workbench Бесплатно, количество не ограничено
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	http://e.lanbook.com Электронно-библиотечная система Издательства Лань, 2015
6.3.3.2	http://biblioclub.ru ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
6.3.4 Перечень правовых и нормативных документов	
6.3.4.1	Правовые и нормативные документы не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Учебная аудитория Д-408.
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 Д-408, Д- 410

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Практическая работа	На практическом занятии проводится текущий контроль организованный как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся для защиты
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Самостоятельная работа	Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения. Необходимо исходить из требований к уровню самостоятельности выпускников, чтобы этот уровень был, достигнут за годы обучения
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
«Автоматизация производственных процессов» __.__.20__ г., протокол № __.

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

Дисциплина «Проектирование управляющих автоматов» формирует
следующие компетенции:

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

Таблица траектории формирования компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3	1
		Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования	3	1
		Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление	3	1
		Б1.В.05 Теория дискретных устройств	4	2
		Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов	4	2
		Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления	4	2
		Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	5	3
		Б1.Б.19 Теория механизмов и машин	5	3
		Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	3
		Б1.В.13 Теория автоматического управления	5	3
		Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	6	4
		Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем	6	4
		Б1.В.ДВ.07.01 Информационные устройства в транспортной мехатронике	7	5
		Б1.В.ДВ.12.02 Пневмоприводы	7	5
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	6		
Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции

ПК-11	способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	Б1.В.03 Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	4	1
		Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов	4	1
		Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления	4	1
		Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	2
		Б1.В.10 Метрология, стандартизация и сертификация	5	2
		Б1.В.13 Теория автоматического управления	6	3
		Б1.В.06 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	7	4
		Б1.В.12 Проектирование транспортных мехатронных систем	8	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	5

Таблица соответствия уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	Раздел 1. Математические модели систем дискретной автоматизации. Цифровые автоматы. Структурный синтез цифровых Автоматов. Раздел 2 Микропрограммное управление дискретными устройствами Синтез микропрограммных автоматов по граф-схеме алгоритма Раздел 3. Цифровые автоматы на программируемых логических матрицах Раздел 4.	Минимальный уровень освоения	Знать- методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов; Уметь: осуществлять системный подход при построения моделей исследуемых объектов;
			Базовый уровень	Владеть: основными методами моделирования систем с компьютерным управлением и их отдельных модулей;
			Знать- критерии качества, используемые при построения моделей исследуемых объектов;	

		<p>Цифровые автоматы с хранимой</p> <p>в памяти микропрограммой</p>		
				<p>Уметь- проектировать и моделировать системы исследуемых объектов</p>
				<p>Владеть основными принципами и правилами оформления проектной и конструкторской документации;</p>
			<p>Высокий уровень</p>	<p>Знать- алгоритмы и методики, используемые при построения моделей исследуемых объектов;</p>
				<p>Уметь - готовить проектную и конструкторскую документацию в соответствии с существующей нормативной</p>
				<p>Владеть: - навыками работы с пакетами прикладных программ.</p>
		<p>Раздел 1. Математические модели систем дискретной автоматизи. Цифровые автоматы. Структурный синтез цифровых</p> <p>Автоматов. Раздел 2 Микропрограммно е управление дискретными</p>	<p>Минимальный уровень</p>	<p>Знать методы расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем</p>
				<p>Уметь: уметь разрабатывать средства контроля и диагностики автоматов;</p>

		<p>устройствами</p> <p>Синтез микропрограммных автоматов</p> <p>по граф-схеме алгоритма</p> <p>Раздел 3. Цифровые автоматы на программируемых логических матрицах</p> <p>Раздел 4. Цифровые автоматы с хранимой в памяти микропрограммой</p>		Владеть: принципами использования стандартных исполнительных и управляющих устройств	
				Базовый уровень	Знать: принципы использования стандартных исполнительных и управляющих устройств
					Уметь составлять программные модели автоматов на ПЛМ.
					Владеть: языками программирования высокого уровня.
				Высокий уровень	Знать языки программирования высокого уровня.
					Уметь. осуществлять анализ и синтез автоматов различных схем;
Владеть: методами расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических					

Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины:

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)	Наименование оценочного средства, форма проведения
---	--------	---------------------------------	---	--

4 семестр					
1	1-4	Текущий контроль	Раздел 1. Математические модели систем дискретной автоматки. Цифровые автоматы. Структурный синтез цифровых Автоматов.	ПК-1	конспект самостоятельно изученного теоретического материала(письменно) Собеседование по итогам практических работ (устно)
2	5-10	Текущий контроль	Раздел 2 Микропрограммное управление дискретными устройствами Синтез микропрограммных автоматов по граф-схеме алгоритма	ПК-1 ПК-11	конспект самостоятельно изученного теоретического материала(письменно) Собеседование по итогам практических работ (устно)
3	11-16	Текущий контроль	Раздел 3. Цифровые автоматы на программируемых логических матрицах	ПК-1 ПК-11	конспект самостоятельно изученного теоретического материала(письменно) Собеседование по итогам практических работ (устно)
4	16-18	Текущий контроль	Раздел 4. Цифровые автоматы с хранимой в памяти микропрограммой	ПК-1 ПК-11	конспект самостоятельно изученного теоретического материала(письменно) Собеседование по итогам практических работ (устно)
5	18	Промежуточная аттестация	Все разделы	ПК-1 ПК-11	Зачет (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и	Фонд тестовых заданий представлен в системе IrGUPSMoodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2827

		умений обучающихся	
2	Собеседование по итогам практических работ	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу	Перечень вопросов, представлен после практических работ. IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2827
3	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Вопросы к зачету представлены в полном объеме в системе IrGUPS Moodle http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2827

Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Собеседование по итогам практических работ

Собеседование по итогам практических работ проводится в виде устной беседы с предоставлением преподавателю отчета с результатами. Практические работы представлены в системе дистанционного обучения ИрГУПС. После практических работ в методическом комплексе излагаются контрольные вопросы и задания, связанные с изучаемым разделом дисциплины, и рассчитанные на определение уровня знаний и объема усвоенного материала у студента.

Критерии оценки при собеседовании по итогам практических работ:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, понятия, записаны основные формулы, пояснена суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, записаны основные формулы, пояснена физическая суть рассматриваемого вопроса

с примерами из науки, техники, окружающего мира). Не полностью даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, записаны основные формулы, пояснена физическая суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Не даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если на вопрос не дан ответ, или ответ не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше.

Критерии формирования оценок на зачете по дисциплине

1	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если им успешно выполнены лабораторные работы, успешно пройдены все этапы текущего контроля
2	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если им не пройден хотя бы один этап текущего контроля

3 Типовые материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы конспектов

Математическая модель комбинационной схемы.
Математическая модель абстрактного автомата.
Основные способы задания автоматов.
Задача структурного синтеза Канонический метод структурного синтеза
Элементарные цифровые автоматы. Особенности синтеза автоматов на базе Т-, RS-,JK-триггеров.
Кодирование внутренних состояний. Гонки в автомате. Элементы памяти.
Пример канонического метода структурного синтеза
Связь между цифровыми автоматами Мили и Мура.
Автоматов Принцип микропрограммного управления Структуризация дискретного устройства
Граф-схемы алгоритмов Типовые операционные элементы
Этапы синтеза и построение таблиц переходов
Структурная таблица микропрограммного автомата
Построение схемы по структурной таблице Задача факторизации
Декомпозиция схемы из однотипных элементов
Программируемые логические структуры
Тривиальная реализация микропрограммного автомата Замена входных переменных
Синтез цифровых автоматов на распределителях сигналов
Распределители сигналов Интерпретация линейных микропрограмм
Интерпретация микропрограмм, содержащих разветвления и циклы.
Структура микрокоманд. Общие положения Постоянные запоминающие устройства
Адресация микрокоманд Структура и функционирование управляющего автомата
Сегментация постоянной памяти

Варианты практических заданий

- 1) Минимизировать функцию, по результату построить таблицу истинности, реализовать на логических элементах:
$$Y = x_1 x_0 + \overline{x_2} x_1 x_0 + x_2 \overline{x_1} x_0 + \overline{x_2} \overline{x_1} + \overline{x_2} x_0$$
- 2) Упростить функцию из 6 переменных, используя метод карт Карно

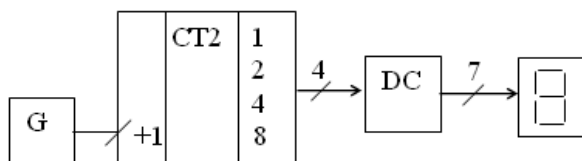
$$Y = \overline{x_5} \overline{x_4} \overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0} + \overline{x_5} \overline{x_4} x_3 \overline{x_2} \overline{x_1} x_0 + \overline{x_5} \overline{x_4} x_3 x_2 \overline{x_1} x_0 + \overline{x_5} \overline{x_4} x_3 x_2 x_1 x_0 +$$

$$\overline{x_5} x_4 \overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0} + \overline{x_5} x_4 \overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1} x_0 + \overline{x_5} \overline{x_4} x_3 \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0} + \overline{x_5} \overline{x_4} x_3 x_2 \overline{x_1} \overline{x_0} +$$

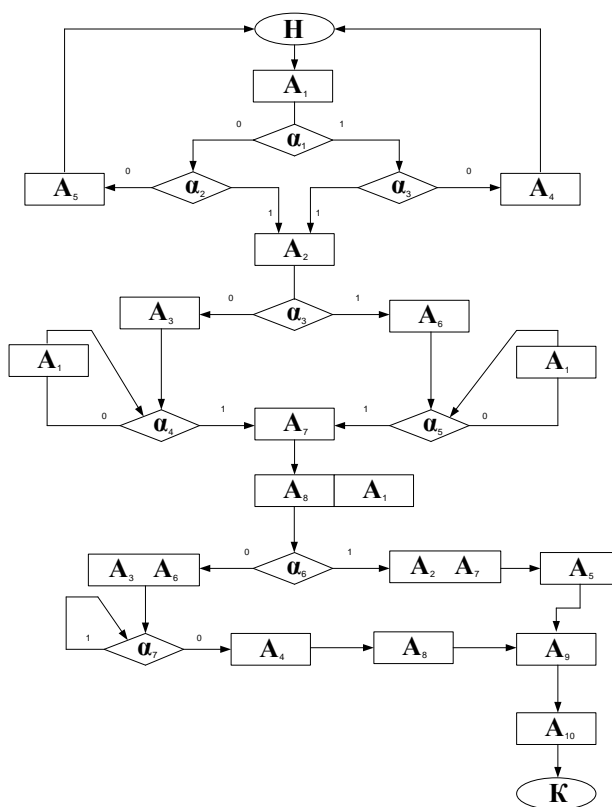
$$\overline{x_5} x_4 x_3 x_2 x_1 x_0;$$

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.

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: «ко-рабль»; «aaaa»; «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 булеву функцию $y = f(x_1, x_2, x_3)$, принимающую значение 1 на наборах с номерами 3, 4, 7.
15. Найдите минимальную ДНФ функции $y = f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, принимающей значение 1 на наборах 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13.
16. Функция $y = f(x_1, x_2, x_3)$ 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 соседнее кодирование.

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

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.
Собеседование по итогам выполнения практических работ	После выполнения практической работы проводится собеседование с обучающимся по теме задания. На собеседовании необходимо ответить на вопросы по тематике работы. Допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами.
Зачет	Зачет проходит в виде ответа учащегося на <i>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</i> по дисциплине. Студент не прошедший собеседование по итогам практических работ к зачету не допускается. По каждой задолженности проводится дополнительное собеседование.

	Итоговое тестирование проводится в очной форме в компьютерном зале кафедры АПП. Тест состоит из 18 вопросов на одну компетенцию. Время ответов на одну компетенцию 20-25мин	
	Оценка	Критерий оценки
	«зачтено»	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если им успешно выполнены практические занятия, успешно пройдены все этапы текущего контроля.
	«не зачтено»	оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если им не пройден хотя бы один этап текущего контроля