

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Профессор кафедры УР и ИО
Дата подписания: 20.09.2023 21:00:08
Уникальный идентификатор документа:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1e2f



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АТК
_____ А.И. Азарова

Разработка и моделирование автоматических систем безопасности объектов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за **Авиационно-технологический колледж**

Учебный план 15.02.07_51-14-1-2650-20.osf
Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 328
в том числе:
аудиторные занятия 220
самостоятельная работа 88

Формы контроля в семестрах:
экзамены 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
	уп	рп		
Неделя	120		уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	160	160	160	160
Практические	60	60	60	60
Консультации	20	20	20	20
Итого ауд.	220	220	220	220
Сам. работа	88	88	88	88
Итого	328	328	328	328

Программу составил(и):

АК ДГТУ, Преп., Ю.А. Смирнов _____

Рецензент(ы):

АК ДГТУ, Преп., В.Н. Панков _____

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработка и моделирование автоматических систем безопасности объектов

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 <ИМЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ> (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 18.04.2014 г. №)

составлена на основании учебного плана:

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
утвержденного Учёным советом университета от 24.04.2020 протокол № .

Рабочая программа одобрена на заседании ЦК

Авиационно-технологический колледж

Протокол от 31.08.2020 г. №

Срок действия программы: 202 2024 уч.г.

личная подпись

инициалы, фамилия

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	МДК.04.03.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная графика
2.1.2	Техническая механика
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления
2.1.5	Вычислительная техника
2.1.6	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Энергоаудит
2.2.2	Производственная практика (по профилю специальности)
2.2.3	Иностранный язык
2.2.4	Автоматические системы безопасности

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОК 2.:	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.:	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.:	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.:	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.:	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.:	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.:	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.:	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 4.1.:	Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.2.:	Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.3.:	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления
ПК 4.4.:	Рассчитывать параметры типовых схем и устройств
ПК 4.5.:	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
3.1.2	
3.1.3	назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;
3.1.4	
3.1.5	технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
3.1.6	
3.1.7	физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
3.1.8	
3.1.9	основы организации деятельности промышленных организаций;
3.1.10	
3.1.11	основы автоматизированного проектирования технических систем.

3.2	Уметь:
3.2.1	определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
3.2.2	
3.2.3	составлять структурные и функциональные схемы различных систем
3.2.4	
3.2.5	автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления
3.2.6	
3.2.7	применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
3.2.8	
3.2.9	составлять типовую модель автоматической системы регулирования(далее -АСР) с использованием информационных технологий;
3.2.10	
3.2.11	рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

4 . ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Актив и Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 04.03.1 Конструирование и проектирование мехатронных модулей и систем						
1.1	Тема 1 Конструирование мехатронных модулей Занятие 1 КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ От Механики к мехатронике. Общие положения проектирования мехатронных модулей. Основы методики конструирования мехатронных модулей. Занятие 2 МЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ Классификация мехатронных модулей. Модули движения. Мехатронные модули движения. Состав мехатронного модуля движения. Интеллектуальные мехатронные модули. Примеры интеллектуальных мехатронных модулей. Занятие 3 ДВИГАТЕЛИ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ Электродвигатели: углового движения, линейного перемещения. Гидравлические двигатели. Классификация гидравлических двигателей объемного вытеснения. Гидравлические двигатели вращательного движения. Гидроцилиндры. /Лек/	6	8		Л1.1Л2.1		

1.2	<p>Занятие 4 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ 4.1. Определение мощности двигателя. Общие положения. Энергетический расчет универсального мехатронного модуля при незначительных и значительных динамических нагрузках. Оптимизация выбора силовых элементов.</p> <p>Занятие 5 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ 4.2. Расчет преобразователя движения. Предварительный выбор передачи по общим критериям. Особенности расчета преобразователей движения мехатронных модулей.</p> <p>Занятие 6 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ 4.3. Определение кинематической погрешности и мертвого хода преобразователей движения с различными видами передач.</p> <p>Занятие 7 РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ 4.4. Предварительный выбор преобразователя движения по специальным критериям с различными видами передач.</p> <p>/Пр/</p>	6	6				
1.3	<p>Занятие 8 ГИДРОПРИВОД МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ Классификация насосов: радиально-поршневые, аксиально-поршневые, пластинчатые, шестеренные. Клапаны и дроссели. Гидрораспределители Вспомогательные устройства гидроприводов. Методика проектирования гидросистем мехатронных модулей.</p> <p>Занятие 9 ТОРМОЗНЫЕ УСТРОЙСТВА И НАПРАВЛЯЮЩИЕ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ Назначение и разновидности тормозных устройств. Механические и электромагнитные тормозные устройства. Назначение и разновидности направляющих: с трением скольжения и качения; шариковые и шарикосплайновые.</p> <p>Занятие 10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ Датчики информации. Датчики положения и перемещения. Датчики скорости. Реле давления и манометры. Динамометры.</p> <p>/Лек/</p>	6	8				

1.4	<p>Тема 2 Основы расчета и проектирования электромеханических модулей мехатронных систем</p> <p>Занятие 1 ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ МОДУЛИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</p> <p>Общие положения. Обобщенная функциональная схема электромеханического модуля (ЭММ). Технические средства управления ЭММ. Особенности построения одноканального и многоканального ЭММ.</p> <p>Занятие 2 ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДУЛЯ</p> <p>Электродвигательное исполнительное устройство на базе коллекторной машины постоянного тока.</p> <p>Занятие 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КИНЕМАТИКИ И ПРЕОБРАЗУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ ЭММ</p> <p>3.1. Приведение движущихся масс электромеханического модуля к оси вала ИД. Энергетический анализ исполнительного устройства ЭММ. Синтез параметров исполнительного механизма. Динамическая модель исполнительного устройства технологической машины.</p> <p>/Лек/</p>	6	8				
1.5	<p>Занятие 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КИНЕМАТИКИ И ПРЕОБРАЗУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ ЭММ</p> <p>3.2. Выбор исполнительного двигателя электромеханического модуля.</p> <p>/Пр/</p>	6	2				
1.6	<p>Занятие 5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭММ</p> <p>4.1. Характеристики элементов энергетического канала ТП. Обеспечение требований качества формирования напряжения и режима работы ТП. Требования к устройствам управления ТП.</p> <p>/Лек/</p>	6	4				
1.7	<p>Занятие 6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭММ</p> <p>4.2. Выбор схемы и расчет параметров тиристорного преобразователя. ЭММ.</p> <p>/Пр/</p>	6	4				

1.8	<p>Занятие 7 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ</p> <p>5.1. Структура и классификация импульсных преобразователей. Способы регулирования импульсных преобразователей. Схемы тиристорных прерывателей импульсных преобразователей.</p> <p>/Лек/</p>	6	4				
1.9	<p>Занятие 8 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ</p> <p>5.2. Расчет импульсного преобразователя на тиристорах и выбор аппа –ратуры защиты от аварийных токов.</p> <p>/Пр/</p>	6	4				
1.10	<p>Занятие 9 ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ</p> <p>Особенности построения и применения широтно-импульсных преоб –разователей. Принцип работы широтно-импульсного преобразователя.</p> <p>Занятие 10</p> <p>ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДУЛЯ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ</p> <p>Принципы управления мехатронными системами. Постановка задачи синтеза системы управления. Синтез электромеханического модуля методом амплитудно-частотных характеристик.</p> <p>/Ср/</p>	6	6				

1.11	<p>Тема 3 Методы, математическое моделирование, оптимизация и управление движением мехатронных систем</p> <p>Занятие 1 СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ Модули движения. Мехатронные модули движения. Интеллектуальные мехатронные модули.</p> <p>Занятие 2 СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ 2.1. Мобильные роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов.</p> <p>Занятие 3 СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ 2.2. Мехатронные системы в автоматизированном машиностроении.</p> <p>Занятие 4 СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ 2.3. Производственные машины с параллельной и гибкой кинематикой.</p> <p>Занятие 5 МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И СИСТЕМ 3.1. Подход к проектированию интегрированных мехатронных модулей и систем.</p> <p>Занятие 6 МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И СИСТЕМ 3.2. Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов.</p> <p>Занятие 7 МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И СИСТЕМ 3.3. Метод объединения элементов мехатронного модуля в едином корпусе.</p> <p>Занятие 8 МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И СИСТЕМ 3.4. Анализ мехатронных систем на основе показателя функционально-структурной организации.</p> <p>Занятие 9 МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И СИСТЕМ 3.5. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальные устройства.</p> <p>Занятие 10 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ 4.1. Тензорно-геометрический метод построения математических моделей многозвенных машин. Проблемы в построении математических моделей мехатронных машин. Тензорно-геометрический метод построения математических моделей многозвенных машин.</p>	6	30				
------	---	---	----	--	--	--	--

<p>Занятие 11 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ 4.2. Параметрические модели динамики многозвенных механизмов. Динамическая модель с лонгальным параметром. Динамическая модель многостепенного механизма на базе кинетического параметра. Метрический коэффициент: понятие, способы вычисления, гометрическая интерпретация.</p> <p>Занятие 12 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ 4.3. Синтез оптимальных движений многозвенных систем. Оптимизация контурных движений многозвенных механических систем по критерию быстродействия. Оптимизация контурных движений многозвенных механических систем по энергетическому критерию.</p> <p>Занятие 13 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ 4.4. Построение динамических моделей многостепенных роботов на основе метода нормализованных переменных. Традиционный подход.</p> <p>Занятие 14 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ Нормированные переменные и их физический смысл. Уравнения динамики манипулятора в нормализованных переменных. Пример построения математической модели избыточного манипулятора с учетом ограничения выходного сигнала силового преобразователя.</p> <p>Занятие 15 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ 4.5. Управление движением мехатронных систем на основе интернет-технологий. /Лек/</p>						
--	--	--	--	--	--	--

	Раздел 2. Раздел 04.03.2 Моделирование мехатронных модулей и систем в среде Matlab+Simulink						
2.1	<p>Раздел 04.03.2 Моделирование мехатронных модулей и систем в среде Matlab+Simulink</p> <p>Тема 1 МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩИХ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ДИНАМИКИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ МАТЛАВ+SIMULINK</p> <p>Занятие 1 МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕХАТРОНИКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ</p> <p>Моделирование, основные понятия и определения.</p> <p>Занятие 2 ПАКЕТ SIMULINK – ВИЗУАЛЬНАЯ СРЕДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Общие вопросы создания моделей в пакете Simulink.</p> <p>/Лек/</p>	6	4				
2.2	<p>Занятие 3 ПАКЕТ SIMULINK – ВИЗУАЛЬНАЯ СРЕДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Библиотеки пакета Simulink.</p> <p>/Пр/</p>	6	3				
2.3	<p>Занятие 4 ДИНАМИКА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Математическое описание объектов управления в мехатронных системах</p> <p>Математическое описание непрерывных объектов управления в мехатронных системах.</p> <p>Математическое описание дискретных объектов управления в мехатронных системах.</p> <p>/Лек/</p>	6	6				
2.4	<p>Занятие 5 ДИНАМИКА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Представление математического описания и динамические характеристики объектов управления</p> <p>/Пр/</p>	6	4				

2.5	<p>Занятие 6 ДИНАМИКА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Оценка качества и требования к динамическим характеристикам мехатронных систем</p> <p>Оценка качества по показателям переходного процесса в системе.</p> <p>Занятие 7 ДИНАМИКА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Регуляторы в мехатронных системах</p> <p>Методика синтеза регуляторов в мехатронной системе.</p> <p>Синтез непрерывных регуляторов во временной и частотной областях в подчиненных структурах.</p> <p>/Лек/</p>	6	8				
2.6	<p>Занятие 8 ДИНАМИКА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Регуляторы в мехатронных системах</p> <p>Синтез непрерывных регуляторов методом корневого годографа в пакете ControlSystemToolbox.</p> <p>/Пр/</p>	6	3				
2.7	<p>Занятие 9 ДИНАМИКА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Преобразование непрерывных регуляторов к цифровым аналогам</p> <p>Метод параллельного программирования.</p> <p>Метод прямого программирования.</p> <p>Динамические характеристики импульсного звена мехатронной системы.</p> <p>/Лек/</p>	6	6				
2.8	<p>Тема 2 МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ПАКЕТЕ SIMPOWERSYSTEM</p> <p>2.1. ЭЛЕМЕНТЫ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ПАКЕТЕ SIMPOWERSYSTEM</p> <p>Занятие 1 Пакет расширения SIMPOWERSYSTEM</p> <p>Введение.</p> <p>Пакет расширения Sim Power System.</p> <p>Основные особенности создания моделей.</p> <p>Библиотека пакета Sim Power System.</p> <p>/Лек/</p>	6	6				

2.9	<p>Занятие 2 Активные элементы силовых полупроводниковых преобразователей в пакете Sim Power System</p> <p>Занятие 3 Пассивные элементы силовых полупроводниковых преобразователей в пакете Sim Power System</p> <p>Занятие 4 Полупроводниковые элементы силовых полупроводниковых преобразователей в пакете Sim Power System</p> <p>Классификация полупроводниковых приборов преобразователей. Силовые полупроводниковые диоды. Тиристор. Полностью управляемые GTO тиристоры. Биполярные IGBT транзисторы. Полевые MOSFET транзисторы. Интегрально-модульные конструкции в Sim Power System. /Пр/</p>	6	12				
2.10	<p>2.2. МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ</p> <p>Устройства силовой электроники</p> <p>Введение. Силовые полупроводниковые преобразователи в системах мехатроники. Основные характеристики устройств силовой электроники. Управляемые выпрямители. Преобразователи постоянного напряжения. /Лек/</p>	6	8				

2.11	<p>Занятие 2 Моделирование управляемого выпрямителя и ШИП Энергетические и электромагнитные характеристики управляемых выпрямителей. Моделирование УВ.</p> <p>Занятие 3 Моделирование автономных инверторов Автономные инверторы. Вводные замечания. Однофазные инверторы. Трехфазные инверторы. Многоуровневые инверторы. Основные характеристик и инверторов. Моделирование трехфазного инвертора.</p> <p>Занятие 4 Модельное проектирование ВИП для силовых полупроводниковых преобразователей Расчетная схема мехатронной подсистемы «сеть-ВИП-силовой полупроводниковый преобразователь-электрическая машина». Выпрямитель с фильтром в качестве ВИП. Выпрямитель с фильтром сброса энергии в качестве ВИП. Выпрямитель с широтно-импульсным стабилизатором в качестве ВИП. Сетевой трехфазный инвертор (активный выпрямитель) с синусоидальной ШИМ в качестве ВИП. /Пр/</p>	6	10				
------	---	---	----	--	--	--	--

2.12	<p>Тема 3 МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА</p> <p>3.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ В ПАКЕТЕ SIMPOWERSYSTEM</p> <p>Занятие 1 Математическое описание и модели машин Математическое описание и модели машины постоянного тока в пакете Sim Power System. Математическое описание и модели асинхронных машин в пакете Sim Power System.</p> <p>Занятие 2 Математическое описание и модели машин Математическое описание и модели синхронных машин в пакете Sim Power System. Магнитоэлектрическая синхронная машина. Шаговые двигатели.</p> <p>3.2. МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА</p> <p>Занятие 3 Математическая модель и синтез регуляторов Математическое описание, структурные схемы и модели двигателя постоянного тока. Занятие 4 Математическая модель и синтез регуляторов Синтез регуляторов в одноконтурной скоростной системе постоянного тока. Синтез регуляторов в двухконтурной скоростной системе постоянного тока. Занятие 5 Синтез регуляторов в следящей системе Синтез регуляторов в следящей системе постоянного тока. Синтез регуляторов в следящей робототехнической системе постоянного тока. Занятие 6 Виртуальная модель системы и ее исследование Виртуальная модель одноконтурной скоростной системы постоянного тока с ШИП. Виртуальная модель двухконтурной скоростной системы постоянного тока с ШИП. Занятие 7 Виртуальная модель системы и ее исследование Исследование статических характеристик системы постоянного тока на виртуальной модели. Занятие 8 Стенды систем в Sim Power System Имитационные лабораторные стенды систем постоянного тока в пакете Sim Power System. Алгоритм проектирования системы постоянного тока с силовыми полупроводниковыми</p>	6	12				
------	--	---	----	--	--	--	--

	преобразователями. /Пр/						
2.13	Тема 4 МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСИНХРОННЫХ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ Занятие 1 Моделирование обобщенной асинхронной машины Математическое описание, структурные и виртуальные схемы и моделирование обобщенной синхронной машины. /Лек/	6	4				
2.14	Занятие 2 Занятие 3 Занятие 4 Занятие 5 Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором Анализ АКЗ в неподвижной системе координат. Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором Анализ АКЗ во вращающейся системе координат. Моделирование асинхронных систем с частотным управлением Структурные модели асинхронных систем с частотным управлением. Моделирование асинхронных систем с частотным управлением Структурные модели асинхронных систем с частотно-токовым управлением. Занятие 6 Занятие 7 Моделирование асинхронных систем с векторным управлением Структурные модели замкнутых асинхронных систем с векторным управлением. Моделирование асинхронных систем с векторным управлением Частотная асинхронная система с векторным управлением. Частотно-токовая асинхронная система с векторным управлением. Занятие 8 Виртуальная модель и стенд асинхронной системы Виртуальная частотно-токовая асинхронная система с векторным управлением. Электромагнитные процессы в замкнутой асинхронной системе. Имитационные лабораторные стенды асинхронных систем в пакете Sim Power System. /Ср/	6	16				

2.15	<p>Тема 5 МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИНХРОННЫХ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</p> <p>Занятие 1 Моделирование вентильного двигателя Введение. Математическое описание, структурная схема и модель вентильного двигателя в неподвижной системе координат с безынерционным каналом ДПР-ПК.</p> <p>Занятие 2 Моделирование вентильного двигателя Математическое описание, структурная схема и модель вентильного двигателя во вращающейся системы координат с безынерционным каналом ДПР-ПК. /Лек/</p>	6	8				
2.16	<p>Занятие 3 Моделирование связей и характеристик ВД Анализ влияния перекрестных связей в ВД. Статические характеристики ВД при питании от источника напряжения.</p> <p>Занятие 4 Моделирование связей и характеристик ВД Датчики положения ротора и преобразователи координат, выполненные на вращающихся трансформаторах.</p> <p>Занятие 5 Моделирование ВД с инерционным каналом Математическое описание, структурные схемы и модели ВД с инерционным каналом ДПР-ПК-АИ. Статические характеристики ВД с инерционным каналом ДПР-ПК-АИ.</p> <p>Занятие 6 Исследование виртуальной модели ВД Исследование виртуальной модели ВД с безынерционным каналом ДПР-ПК и инвертором с синусоидальной ШИМ. Исследование виртуальной модели ВД с инерционным каналом ДПР-ПК и инвертором с синусоидальной ШИМ.</p> <p>Занятие 7 Синтез регуляторов в системе с ВД Синтез регуляторов в двухконтурной скоростной системе с ВД во вращающейся системе координат с безынерционным каналом ДПР-ПК. Синтез регуляторов в двухконтурной скоростной системе с ВД с инерционным каналом ДПР-ПК.</p> <p>Занятие 8 Синтез регуляторов в виртуальной системе и ее моделирование Синтез регуляторов в двухконтурной синхронной скоростной виртуальной системе. Виртуальная одноконтурная виртуальная система с бесконтактным двигателем постоянного тока. /Ср/</p>	6	12				

	Раздел 3. Раздел 04.03.3 Мехатронные и робототехнические системы						
--	---	--	--	--	--	--	--

3.1	<p>Тема 1 Мехатронные системы промышленных роботов Занятие 1 СТРУКТУРА И ПРИНЦИПЫ ИНТЕГРАЦИИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ Предпосылки развития мехатроники. Основные понятия и определения мехатроники. Принципы построения, признаки и состав мехатронных систем. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. Занятие 2 ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ МАШИН, РОБОТОВ И РТС Мобильные мехатронные роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов. Лазерный робототехнический комплекс. Технологические машины – гексаподы. Транспортные мехатронные средства. Занятие 3 ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫМИ МОДУЛЯМИ И СИСТЕМАМИ Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике. Иерархия управления в мехатронных системах. Системы управления исполнительного уровня. Занятие 4 СТРУКТУРА, КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ПР Структура манипуляторов промышленных роботов. Переносные и ориентирующие степени подвижности манипуляторов. Основы кинематики манипуляторов роботов.</p> <p>Занятие 5 ПРЯМАЯ ЗАДАЧА КИНЕМАТИКИ МАНИПУЛЯТОРОВ РОБОТОВ Теоретические вопросы решения прямой задачи. Решение прямой задачи кинематики манипуляторов при позиционном (цикловом) управлении. Определение абсолютных скоростей и ускорений точек и звеньев манипулятора.</p> <p>Занятие 6 ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА КИНЕМАТИКИ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ РОБОТОВ Обратная задача кинематики манипуляторов роботов при контурном управлении. Решение обратной задачи кинематики манипуляторов на основе линейной зависимости между абсолютными и обобщенными скоростями (управление по скорости). /Лек/</p>	6	18				
-----	---	---	----	--	--	--	--

3.2	<p>Занятие 7 ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РОБОТОВ В МАТНСАД Исследовать характер изменения обобщенных координат при движении схвата по прямолинейной траектории и дуге окружности. Исследовать характер изменения скоростей перемещения звеньев, обеспечивающий равномерное движение по прямолинейной траектории с заданной скоростью. /Конс/</p>	6	5				
3.3	<p>Занятие 8 МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБОБЩЕННЫХ КООРДИНАТ РОБОТА Исследовать характер изменения уточненных значений обобщенных координат в процессе приближений. Исследовать влияние выбора начальных условий на быстроту сходимости вычислений алгоритмом определения обобщенных координат.</p> <p>Занятие 9 ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РОБОТОВ Исследовать зависимость кинетической энергии звеньев манипулятора в целом от обобщенных координат и положения рабочего органа. Исследовать зависимость потенциальной энергии манипулятора от положения рабочего органа в базовой системе координат. Исследовать законы движения звеньев манипулятора при заданных обобщенных силах, действующих в степенях подвижности.</p> <p>Занятие 10 АЛГОРИТМЫ ПОЗИЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ Исследовать процесс торможения привода робота с позиционным управлением и провести сравнительный анализ используемых алгоритмов.</p> <p>Занятие 11 ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ПРИ КОНТУРНОМ УПРАВЛЕНИИ Исследовать линейную интерполяцию методом оценочной функции с отдельными шагами по координатам. Исследовать круговую интерполяцию методом оценочной функции с отдельными шагами по координатам. Исследовать линейную интерполяцию по методу прогнозирующего шага. /Ср/</p>	6	16				

3.4	<p>Тема 2 Математические модели мехатронных систем приводов, исполнительных механизмов и захватных вакуумных устройств роботов вертикального перемещения</p> <p>Занятие 1 ПОСТРОЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РОБОТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ</p> <p>Введение Общая схема и алгоритм функционирования. Условия равновесия работа на поверхности. Определение грузоподъемности робота.</p> <p>Занятие 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СХЕМ РОБОТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ</p> <p>Классификация систем приводов роботов. Модульность систем приводов роботов.</p> <p>Занятие 3 ИСПЫТАНИЕ И АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОБОТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ</p> <p>Робот вертикального перемещения для операций очистки. Робот вертикального перемещения в робототехническом комплексе дезактивации.</p> <p>Занятие 4 ИСПЫТАНИЕ И АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОБОТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ</p> <p>Робот вертикального перемещения для монтажа дюбелей. Робот вертикального перемещения для противопожарных операций. Многоцелевой робот вертикального перемещения.</p> <p>Занятие 5 ИСПЫТАНИЕ И АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОБОТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ</p> <p>Специализированные роботы вертикального перемещения для покраски и инспекции Подводный робот вертикального перемещения для контактного дугового сверления и резки. /Лек/</p>	6	16				
-----	--	---	----	--	--	--	--

3.5	ИЗУЧЕНИЕ РОБОТА МАНИПУЛЯТОРА И РЕЖИМОВ ЕГО РАБОТЫ Ознакомиться с описанием лабораторного стенда. Программируемый контроллер OMRONCP1L. Блок управления роботом. Пульт управления робота. Датчики технологической информации. Изучить режимы работы манипулятора. Провести апробацию движения всех его звеньев в режимах: 1. Ручной режим управления с пульта. 2. Ручной режим управления с тумблеров на моноблоке ПЛК OMRON. 3. Ручной режим управления с виртуального пульта SCADA-системы. 4. Автоматический режим работы по программе ПЛК. /Конс/	6	4				
-----	---	---	---	--	--	--	--

3.6	<p>Занятие 6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОНТРОЛЛЕРА OMRONSYSMACCP1L Общие сведения. Подключение входных и выходных сигналов. Распределение памяти ПЛК OMRONSYSMACCP1L. Система команд ПЛК OMRONSYSMACCP1L и примеры их использования. Программирование ПЛК OMRONSYSMACCP1L.</p> <p>Занятие 7 ИЗУЧЕНИЕ РОБОТА МАНИПУЛЯТОРА И РЕЖИМОВ ЕГО РАБОТЫ Ознакомиться с описанием лабораторного стенда. Программируемый контроллер OMRONCP1L. Блок управления роботом. Пульт управления робота. Датчики технологической информации. Изучить режимы работы манипулятора. Провести апробацию движения всех его звеньев в режимах: 1. Ручной режим управления с пульта. 2. Ручной режим управления с тумблеров на моноблоке ПЛК OMRON. 3. Ручной режим управления с виртуального пульта SCADA-системы. 4. Автоматический режим работы по программе ПЛК.</p> <p>Занятие 8 ИЗУЧЕНИЕ КОМАНД ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РОБОТА МАНИПУЛЯТОРА. ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ И ДЕКАРТОВОЙ СИСТЕМАХ КООРДИНАТ Ознакомиться с описанием команд перемещения и команд управления узлом захвата объекта. Ознакомиться с описанием систем координат, наиболее удобных для описания перемещений данного робота. Составить простейшую программу перемещению по заданию.</p> <p>Занятие 9 ИЗУЧЕНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ДАТЧИКОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И РАБОТА ПРИ ПОСТРОЕНИИ ЗАМКНУТЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦИКЛОВ Ознакомиться с техническими характеристиками датчиков, их местом расположения в рабочем поле робота. С помощью комплекта объектов различного цвета и материала экспериментально определить условия срабатывания каждого из датчиков. Написать программу с использованием имеющихся датчиков.</p> <p>Занятие 10 СИНТЕЗ ПРОГРАММЫ СКЛАДИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ</p>	6	14				
-----	---	---	----	--	--	--	--

	<p>Ознакомиться с программой-примером. Протестировать приведенную программу, осуществить несколько циклов складирования. Составить программу складирования объектов по заданию. Занятие 11 СИНТЕЗ ПРОГРАММЫ СОРТИРОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Ознакомиться с программой-примером. Протестировать приведенную программу, осуществить несколько циклов складирования. Составить программу складирования объектов по заданию. /Ср/</p>						
3.7	<p>СИНТЕЗ ПРОГРАММЫ СКЛАДИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ Ознакомиться с программой-примером. Протестировать приведенную программу, осуществить несколько циклов складирования. Составить программу складирования объектов по заданию. СИНТЕЗ ПРОГРАММЫ СОРТИРОВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Ознакомиться с программой-примером. Протестировать приведенную программу, осуществить несколько циклов складирования. Составить программу складирования объектов по заданию. /Конс/</p>	6	5				

3.8	<p>Тема 3 Управляемое движение роботов повышенной проходимости</p> <p>Занятие 1 ЗНАЧЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ</p> <p>Задачи, решаемые мобильными роботами повышенной проходимости. Мобильные роботы для исследования поверхности Земли и других планет. Мобильные роботы для выполнения технологических операций. Мобильные роботы для экстремальных ситуаций.</p> <p>Занятие 2 СИСТЕМЫ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ</p> <p>Особенности систем управления мобильными роботами повышенной проходимости. Транспортно-механические системы мобильных роботов повышенной проходимости. Измерительно-информационные системы роботов, действующих в сложных условиях окружающей среды. Технологическое оборудование и манипуляторы мобильных роботов повышенной проходимости.</p> <p>Занятие 3 ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ</p> <p>Архитектура систем управления мобильными роботами повышенной проходимости. Кинематические соотношения. Управление на основе информации о силовых воздействиях. Планирование движения робота в динамически изменяющейся среде. Применение компьютерного моделирования для анализа и управления многозвенным мобильным роботом повышенной проходимости.</p> <p>Занятие 4 МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ</p> <p>Краткая характеристика методов управления. Распределенное управление многозвенными роботами. Адаптивное управление мобильным роботом. Нечеткие системы на основе процессора с весовыми ассоциативными правилами. Интеллектуальное управление на основе нечеткой логики.</p> <p>/Лек/</p>	6	14				
-----	--	---	----	--	--	--	--

3.9	ЗНАЧЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ Задачи, решаемые мобильными роботами повышенной проходимости. Мобильные роботы для исследования поверхности Земли и других планет. Мобильные роботы для выполнения технологических операций. Мобильные роботы для экстремальных ситуаций. /Ср/	6	6				
3.10	Занятие 5 КОМПЛЕКС LEGOSI КОМПЛЕКТ LEGO Mindstorms NXT Структурная схема комплекса legos. L-BUS. Программное обеспечение Legos. Интерфейс. Модули ПО Legos. Типы лицензий. Базы данных КомплектLEGO Mindstorms NXT. ЯзыкNXT. /Конс/	6	6				

3.11	<p>Занятие 6 ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА NXT BRICK Изучить органы управления робототехнического микроконтроллера NXT Brick. Изучить систему меню NXT Brick. Изучить назначение портов NXT Brick.</p> <p>Занятие 7 ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА NXTBRICK Запустить среду программирования Brick CC. Написать следующие программы. Подготовить отчет с текстами написанных программ.</p> <p>Занятие 8 ИЗУЧЕНИЕ СЕНСОРНЫХ ДАТЧИКОВ MINDSTROMSNXT Исследование работы с датчиками касания. Работа с датчиком расстояния.</p> <p>Занятие 9 ИЗУЧЕНИЕ СЕНСОРНЫХ ДАТЧИКОВ MINDSTROMSNXT Работа с датчиком цвета в режиме Light Sensor. Работа с датчиком цвета в режиме Color Sensor. Подготовить отчет с текстами написанных программ.</p> <p>Занятие 10 ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МОБИЛЬНОГО РОБОТА Собрать робота, изображенного на рисунках. Подключить сервомоторы и датчик цвета к портам NXT Brick. Запустить среду Brick CC. Создать новую программу с названием lab03.pxc. Выполнить задание. Подготовить отчет с текстами созданных программ.</p> <p>Занятие 11 ДВИЖЕНИЕ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ПО ЧЕРНОЙ ЛИНИИ С ПОМОЩЬЮ ОДНОГО ДАТЧИКА ЦВЕТА Написать следующие программы. Движение вдоль черной линии используя «классический алгоритм». Сделать движение робота более плавным. Запустить среду Brick CC. Создать новую программу с названием lab04.pxc. Выполнить задание. Подготовить отчет с текстами созданных программ.</p> <p>Занятие 10 ДВИЖЕНИЕ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ПО ЧЕРНОЙ ЛИНИИ С ПОМОЩЬЮ ОДНОГО ДАТЧИКА ЦВЕТА, ИСПОЛЬЗУЯ ПИД РЕГУЛЯТОР Запустить среду Brick CC. Создать новую программу с названием lab05.pxc. Выполнить задание. Подготовить отчет с текстами созданных программ.</p> <p>/Ср/</p>	6	18				
------	---	---	----	--	--	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Комплексное задание №1 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №1, табл.1,2)

обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения давления в водопроводе (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда вода с давлением 10 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – взрывоопасное класса В-Па [3].

б) В результате поверки амперметра с диапазоном измерения 0-1 А, и классом точности 1, получены следующие данные.

Показания образцового и технического приборов:

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1

0 0,21 0,405 0,61 0,82 1

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 1 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".

2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".

3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.

4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.

5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №2 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №2, табл.1,2)

обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения давления в ресивере (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда воздух с давлением 6 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное [3].

б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения -20 до +30 °С, и классом точности 2,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

-20 -10 0 10 15 20

-20 10,5 0,1 11 14,7 20

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в

- лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Вариант 1, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

5.2. Темы письменных работ

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩИХ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ДИНАМИКИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ MATLAB+SIMULINK

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ПАКЕТЕ SIMPOWERSYSTEM

МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Управляемое движение роботов повышенной проходимости

Структурные схемы систем измерения и автоматизации

Функциональные схемы систем измерения и автоматизации

Принципиальные электрические схемы

Управляемое движение роботов повышенной проходимости

Структурные схемы систем измерения и автоматизации

Функциональные схемы систем измерения и автоматизации

Принципиальные электрические схемы

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩИХ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ДИНАМИКИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ MATLAB+SIMULINK

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ПАКЕТЕ SIMPOWERSYSTEM

МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Перечень теоретических вопросов и практических заданий для подготовки к экзамену по дисциплине «Разработка и моделирование автоматических систем безопасности объектов»
2. Перечень письменных работ по актуальным темам.
3. Перечень тестов по темам занятий дисциплины.
4. Перечень лабораторных работ по темам занятий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Варианты индивидуальных заданий по дисциплине "Математика": метод. указания для студ. всех форм обучения МТФ по спец. 100101 "Сервис"	Ростов н/Д: РТИСТ ЮРГУЭС, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Авдеева, Е.В., Кухар, И.В., Е. В. Авдеева, И. В. Кухар; ред. В. Ф. Полетайкина	Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Деревья. В 2 частях. Ч.1. Посадка: учебное пособие	Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Mathworks (в составе: MATLAB (MathWorks SMS- Software Maintenance Service), Simulink, Control System Toolbox, Neural Network Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Optimization Toolbox, Partial Differential Equation Toolbox, Signal Processing Toolbox, Simscape Multibody, Simscape, Symbolic Math Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox, System Identification Toolbox		
6.3.1.2	Microsoft SQLSvrEntCore ALNG LicSAPk OLV 2Lic E 1Y Acdmc AP		
6.3.1.3	CorelDRAW Graphics Suite 2017 Education Lie		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Реализация программы дисциплины предполагает наличие:
7.2	«Типовых узлов и средств автоматизации»
7.3	лаборатории «Автоматизации технологических процессов»
7.4	Оборудование учебного кабинета:
7.5	посадочные места по количеству студентов;
7.6	рабочее место преподавателя;
7.7	учебная доска;
7.8	демонстрационные пособия и модели;
7.9	учебно-методические и дидактические материалы.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МУ к СР МДК.04.03.docx
МУ по ЛР МДК 04.03.docx