МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.16 «Основы автоматизации и робототехники»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Механизация и автоматизация строительства
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.02.16 «Основы автоматизации и робототехники»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.С Фадеев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	К.С. Галицков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.А Панфилов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	К.С. Галицков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способность выполнять работы по проектированию средств механизации и систем автоматического управления технологическими процессами и оборудованием строительства	ПК-3.2 Корректировка программируемых параметров работы электронного оборудования в соответствии с технической документацией	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией
			Знать Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов
			Уметь Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов
		ПК-3.3 Разработка структурных моделей элементов АСУ строительного производства	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве
			Знать Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами

			Уметь Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами
	ПК-4 Способность выполнять обоснование проектных решений по механизации и автоматизации строительства	ПК-4.1 Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов
			Знать Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов
			Уметь Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов
		ПК-4.2 Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов
			Знать Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов
			Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ
		ПК-4.3 Определение общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки
			Знать Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки

			Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки
		ПК-4.5 Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
			Знать Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами
			Уметь Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами
		ПК-4.7 Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов
			Знать Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов
			Уметь Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-3	Детали машин; Методы расчета электрических цепей; Системы программного управления; Системы цифрового управления; Теория автоматического управления; Управляемые силовые преобразователи; Функциональная специализация инженерного труда; Электротехника в строительстве	Гидро- и электроавтоматика строительных машин; Системы автоматического проектирования электроснабжения и электроосвещения; Технологические процессы в производстве строительных материалов и конструкций	Гидро- и электроавтоматика строительных машин; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Системы автоматического проектирования электроснабжения и электроосвещения
ПК-4	Практико-ориентированный проект; Системы программного управления; Системы цифрового управления; Теория автоматического управления; Электрооборудование в строительстве	Механическое оборудование предприятий строительной индустрии; Практико-ориентированный проект; Системы автоматического проектирования электроснабжения и электроосвещения	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Системы автоматического проектирования электроснабжения и электроосвещения

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	16	16
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	14	14
подготовка к лабораторным работам	7	7
подготовка к практическим занятиям	7	7
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	4	0	4	2	10
2	Конструкции манипуляторов промышленных роботов	8	0	0	2	10
3	Кинематика манипулятора	6	0	0	2	8
4	Динамика манипулятора	12	0	0	2	14
5	Системы автоматического управления промышленными роботами	2	16	12	6	36
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	16	16	14	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	Введение в робототехнику	Общая функциональная схема автоматизированной системы регулирования и управления технологическими комплексами в строительстве. Классификация основных элементов устройств и систем автоматизации. Области применения в строительстве промышленных роботов.	2
2	Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	Основные понятия и определения робототехники	Краткая история развития. Современное состояние робототехники. Основные понятия и определения. Структура промышленного робота. Классификация промышленных роботов.	2
3	Конструкции манипуляторов промышленных роботов	Робот ПР 601/60. Конструкция, кинематические схемы	Общая конструкция степени подвижности. Рабочее пространство. Структурная схема.	2
4	Конструкции манипуляторов промышленных роботов	Робот ПР 601/60. Технические характеристики степеней подвижности	Поворотная колонна. Приводная стойка. Приводной рычаг. Устройство уравновешивания руки. Кистевой сустав.	2

5	Конструкции манипуляторов промышленных роботов	Робот ТУР-10. Конструкция, кинематические схемы.	Общая конструкция. Степени подвижности. Рабочее пространство. Структурная схема.	2
6	Конструкции манипуляторов промышленных роботов	Робот ТУР-10. Технические характеристики степеней подвижности	Поворотная колонна. Вертикальный рычаг. Горизонтальный рычаг. Устройство уравновешивания. Кистевой сустав	2
7	Кинематика манипулятора	Кинематика многозвенных манипуляторов (ч. 1)	Основные определения кинематики манипулятора. Системы координат манипулятора.	2
8	Кинематика манипулятора	Кинематика многозвенных манипуляторов (ч. 2)	Переход от одной координатной системы к другой. Проективное пространство.	2
9	Кинематика манипулятора	Кинематика многозвенных манипуляторов (ч. 3)	Матрицы преобразования координат манипулятора робота ПР 601/60. Уравнение кинематики манипулятора. Прямая и обратная кинематические задачи.	2
10	Динамика манипулятора	Математическое моделирование манипулятора	Динамическая модель манипулятора и его звеньев. Общие приемы схематизации, используемые при построении динамической модели механизма. Основные допущения, принимаемые при разработке математической модели манипулятора. Расчетные схемы манипулятора.	2
11	Динамика манипулятора	Уравновешивающие устройства манипулятора	Динамика уравновешивающих устройств манипулятора.	2
12	Динамика манипулятора	Математические модели сепаратных объектов управления (ч. 1)	Общий подход к разработке математических моделей	2
13	Динамика манипулятора	Математические модели сепаратных объектов управления (ч. 2)	Математические модели 1-ой, 4-ой, 5-ой и 6-ой степеней подвижности ПР 601/60.	2
14	Динамика манипулятора	Математические модели сепаратных объектов управления (ч. 3)	Математические модели 2-ой и 3-ей степеней подвижности ПР 601/60.	2
15	Динамика манипулятора	Манипулятор как многомерный объект управления	Математическая модель манипулятора как многомерного объекта. Аппроксимация математических моделей манипулятора как объекта управления.	2
16	Системы автоматического управления промышленными роботами	Управление приводами промышленного робота	Обобщенная структурная схема системы. Динамика систем управления приводами промышленного робота.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование системы управления приводом линейного перемещения рабочего стола портального манипулятора. (Ч1)	Исследование системы управления приводом линейного перемещения рабочего стола портального манипулятора.	2
2	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование системы управления приводом линейного перемещения рабочего стола портального манипулятора. (Ч2)	Исследование системы управления приводом линейного перемещения рабочего стола портального манипулятора.	2
3	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование двухдвигательного привода линейного перемещения траверсы портального манипулятора (Ч1)	Исследование двухдвигательного привода линейного перемещения траверсы портального манипулятора	2
4	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование двухдвигательного привода линейного перемещения траверсы портального манипулятора (Ч2)	Исследование двухдвигательного привода линейного перемещения траверсы портального манипулятора	2
5	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование системы программного управления промышленным роботом и установкой изготовления трехмерной модели из термопластического материала. Приемы управления промышленным роботом портального типа и примеры прикладного программного обеспечения (Ч1)	Исследование системы программного управления промышленным роботом и установкой изготовления трехмерной модели из термопластического материала. Приемы управления промышленным роботом портального типа и примеры прикладного программного обеспечения	2

6	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование системы программного управления промышленным роботом и установкой изготовления трехмерной модели из термопластического материала. Приемы управления промышленным роботом портального типа и примеры прикладного программного обеспечения (Ч2)	Исследование системы программного управления промышленным роботом и установкой изготовления трехмерной модели из термопластического материала. Приемы управления промышленным роботом портального типа и примеры прикладного программного обеспечения	2
7	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование промышленного робота на участке изготовления ячеисто-бетонной смеси ОАО «Коттедж». (Ч1)	Исследование промышленного робота на участке изготовления ячеисто-бетонной смеси ОАО «Коттедж».	2
8	Системы автоматического управления промышленными роботами	Исследование промышленного робота на участке изготовления ячеисто-бетонной смеси ОАО «Коттедж». (Ч2)	Исследование промышленного робота на участке изготовления ячеисто-бетонной смеси ОАО «Коттедж».	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	Основные сведения по роботизации строительства	Классификация поколений строительно-монтажных манипуляторов (СММ). Устройство управлением манипулятором. Технические характеристики СММ и их классификация по технологии строительных работ. Автоматические захватные устройства. Приводы манипуляторов: привод постоянного тока, асинхронные электроприводы. Виды управления манипуляторами: дистанционное, интерактивное, автоматическое.	2

2	Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	Информационные системы манипуляторов и роботов	Состав информационной системы. Датчики внутренней информации. Датчики внешней информации. Управление с применением информационных систем. Командное и командно-ассоциативное управление.	2
3	Системы автоматического управления промышленными роботами	Автоматизация бетонных работ в монолитном домостроении	Манипулятор для выполнения бетоноукладочных работ. Манипулятор для укладки и сварки арматурных стержней.	2
4	Системы автоматического управления промышленными роботами	Автоматизация сваебойного оборудования. Автоматизация работы бурильной машины	Технология свайных работ и задача автоматизации. Устройства для выверки свай по вертикали, контроля положения в плане, высотной отметки погружения сваи. Подходы и устройства для автоматизации технологического процесса бурения	2
5	Системы автоматического управления промышленными роботами	Автоматизация землеройно-транспортных машин	Задачи автоматизации землеройно-транспортных машин. Автоматическая планировка откосов автогрейдером на базе микропроцессорной САУ с лазерными датчиками.	2
6	Системы автоматического управления промышленными роботами	Автоматизация технологического процесса дробления в замкнутом цикле	Автоматическое управление мобильной дробильно-сортировочной машиной. Автоматическое регулирование производительности щековых дробилок	2
7	Системы автоматического управления промышленными роботами	Автоматизация мобильных бетоносмесительных установок	Технологическая схема бетоносмесительной установки. Классификация систем управления. Релейные и микропроцессорные системы управления дозаторами. Микропроцессорные системы управления бетоносмесительными установкам	2
8	Системы автоматического управления промышленными роботами	Автоматизация поточно-транспортных технологических систем. Автоматизация монтажных работ	Подходы и устройства для автоматизации поточно-транспортных технологических систем. Автоматизация монтажа строительных конструкций. Автоматизация монтажа технологического оборудования.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			

Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к отчету по практическим занятиям	2
Конструкции манипуляторов промышленных роботов	Подготовка к экзамену	Изучение материала по разделу	2
Кинематика манипулятора	Подготовка к экзамену	Изучение материала по разделу	2
Динамика манипулятора	Подготовка к экзамену	Изучение материала по разделу	2
Системы автоматического управления промышленными роботами	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к отчету по практическому занятию	2
Системы автоматического управления промышленными роботами	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к отчету по лабораторным работам	4
		Итого за семестр:	**14**
		Итого:	**14**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Джордан, Д. Роботы : пер. с англ. / Д. Джордан.- М., Точка, 2017Альпина Паблишер.- 259 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
2	Божкова, Л.В. Автоматизация сборки изделий машиностроения с применением промышленных роботов и виброустройств / Л. В. Божкова, М. В. Вартанов.- М., Ун-т машиностроения, 2013.- 314 с.	Книжный фонд
3	Конюх, В.Л. Основы робототехники : учеб.пособие / В. Л. Конюх.- Ростов н/Д, Феникс, 2008.- 282 с.	Книжный фонд
4	Юревич, Е.И. Основы робототехники : Учеб.пособие .- 2-е изд.,перераб.и доп..- СПб., БХВ-Петербург, 2005.- 401 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		

5	Галицков, Станислав Яковлевич Механическое оборудование и автоматизация производства изделий из ячеистого бетона : метод. указания [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. механизации, автоматизации и энергоснабжения стр-ва.- Самара, 2013.- 83 с.	Книжный фонд
6	Роботы и робототехника: лабораторный практикум: практикум / Кулаков Д.Б., Кулаков Б.Б., Российский университет дружбы народов: 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||91065	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	OpenOffice	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Компас-3D	ЗАО АСКОН (Отечественный)	Лицензионное
4	Google Chrome	Google Inc. (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы

демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Лаборатории оснащены необходимым оборудованием.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;

5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.16 «Основы автоматизации и робототехники»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.16 «Основы автоматизации и робототехники»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Механизация и автоматизация строительства
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способность выполнять работы по проектированию средств механизации и систем автоматического управления технологическими процессами и оборудованием строительства	ПК-3.2 Корректировка программируемых параметров работы электронного оборудования в соответствии с технической документацией	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией
			Знать Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов
			Уметь Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов
		ПК-3.3 Разработка структурных моделей элементов АСУ строительного производства	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве
			Знать Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами

			Уметь Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами
	ПК-4 Способность выполнять обоснование проектных решений по механизации и автоматизации строительства	ПК-4.1 Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов
			Знать Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов
			Уметь Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов
		ПК-4.2 Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов
			Знать Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов
			Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ
		ПК-4.3 Определение общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки
			Знать Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки

			Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки
		ПК-4.5 Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
			Знать Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами
			Уметь Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами
		ПК-4.7 Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов
			Знать Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов
			Уметь Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов				

ПК-3.2 Корректировка программируемых параметров работы электронного оборудования в соответствии с технической документацией	**Уметь** Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Знать Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Знать Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Разработка структурных моделей элементов АСУ строительного производства	**Уметь** Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Знать Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Знать Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.1 Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства	**Знать** Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да

	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Знать Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-4.2 Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники	**Уметь** Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Знать Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ	Экзамен	Нет	Да
	Знать Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.3 Определение общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	**Знать** Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Знать Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-4.5 Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Знать** Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет

	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Знать Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.7 Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	**Уметь** Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования	Экзамен	Нет	Да
	Знать Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
	Знать Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
Конструкции манипуляторов промышленных роботов				
ПК-3.2 Корректировка программируемых параметров работы электронного оборудования в соответствии с технической документацией	**Знать** Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией	Экзамен	Нет	Да
ПК-3.3 Разработка структурных моделей элементов АСУ строительного производства	**Уметь** Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да
	Знать Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да

	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.1 Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства	**Уметь** Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Знать Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.2 Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники	**Знать** Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.3 Определение общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	**Знать** Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.5 Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Уметь** Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Знать Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.7 Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	**Уметь** Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования	Экзамен	Нет	Да
	Знать Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да

	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
Кинематика манипулятора				
ПК-3.2 Корректировка программируемых параметров работы электронного оборудования в соответствии с технической документацией	**Знать** Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией	Экзамен	Нет	Да
ПК-3.3 Разработка структурных моделей элементов АСУ строительного производства	**Знать** Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.1 Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства	**Уметь** Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Знать Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.2 Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники	**Знать** Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.3 Определение общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	**Знать** Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки	Экзамен	Нет	Да

	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.5 Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Знать** Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.7 Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	**Знать** Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
Динамика манипулятора				
ПК-3.2 Корректировка программируемых параметров работы электронного оборудования в соответствии с технической документацией	**Знать** Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
ПК-3.3 Разработка структурных моделей элементов АСУ строительного производства	**Знать** Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да

ПК-4.1 Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства	**Владеть** Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Знать Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.2 Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники	**Знать** Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.3 Определение общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	**Знать** Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.5 Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Знать** Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.7 Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	**Знать** Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования	Экзамен	Нет	Да

Системы автоматического управления промышленными роботами				
ПК-3.2 Корректировка программируемых параметров работы электронного оборудования в соответствии с технической документацией	**Уметь** Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Знать Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Получать и анализировать данные о работе электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Знать Правила пользования электроизмерительными приборами и средствами измерений параметров процесса используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой корректировки программируемых параметров работы электронного оборудования, используемого при автоматизации процессов транспортировки объектов, в соответствии с технической документацией	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Разработка структурных моделей элементов АСУ строительного производства	**Знать** Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач управления промышленными роботами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Знать Основные методы анализа функционирования автоматизированных систем управления промышленными роботами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой разработки структурных моделей элементов систем управления промышленными роботами, используемыми в строительном производстве	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.1 Определение мест размещения и характеристик основных электропотребителей на объекте капитального строительства	**Уметь** Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да

	Знать Электротехническое оборудование и системы электроснабжения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
		Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Читать схемы по электротехническому оборудованию и системам электроснабжения промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой определения мест размещения и характеристик электрооборудования промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-4.2 Повышение уровня механизации и автоматизации строительных работ, внедрение новой техники	**Знать** Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Знать Методы и средства оптимизации производства строительных работ путем внедрения промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Производить оценку экономического эффекта от применения средств автоматизации производства строительных работ	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Приемами повышения уровня автоматизации строительных работ, внедрения новых промышленных роботов	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.3 Определение общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	**Знать** Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки	Экзамен	Нет	Да
	Знать Общие принципы построения системы автоматизированного управления режимами термической обработки	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой определения общей схемы системы автоматизированного управления типовым режимом термической обработки	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Контролировать работу исполнительных устройств систем управления технологическими параметрами процесса термической обработки	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-4.5 Оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**Знать** Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет

	Уметь Пользоваться пакетами прикладных программ, используемых при проектировании систем управления технологическими процессами	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Знать Правила выполнения проектной документации на создание систем управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	Экзамен	Нет	Да
ПК-4.7 Обеспечение ввода в эксплуатацию нового оборудования, систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	**Уметь** Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования	Экзамен	Нет	Да
	Знать Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Экзамен	Нет	Да
	Знать Характеристики нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Уметь Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации технологического оборудования	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет
	Владеть Методикой ввода в эксплуатацию нового оборудования и систем автоматизации технологических процессов	Отчеты по практическим/лабораторным занятиям	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

1.1. Формы текущего контроля успеваемости

Перечень, подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: знаний, умений, владений) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств, представлены в табл.4.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение теоретического материала
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к экзамену.

Вопросы к отчету по практическому занятию № 1 «Основные сведения по роботизации строительства»:

1. Что называется манипулятором?
2. В чем отличие плоских и пространственных кинематических цепей?
3. Что такое степень подвижности?
4. Каким образом подразделяются степени подвижности?
5. Назовите классы кинематических пар типовых сочленений промышленного манипуляционного робота: плоский шарнир, плоский шарнир (с одним закрепленным звеном), вращательный шарнир, вращательный шарнир (с одним закрепленным звеном), телескопический шарнир(призматическое соединение), шаровой шарнир.
6. Нарисуйте кинематическую схему трехзвенного манипулятора, работающего в декартовой системе координат.
7. К какому классу принадлежат кинематические пары, образуемые звеньями манипулятора?
8. Как Вы думаете, к какому классу можно отнести кинематические пары, образуемые суставами руки человека, и является ли рука в некотором смысле манипулятором?
9. Как построить системы координат звеньев манипулятора в соответствии с методом Денавита-Хартенберга?
10. Сформулируйте задачи автоматизации строительных объектов.
11. В чем сходства и существенные различия принципов автоматизации объектов в промышленности и в строительстве?
12. Перечислите этапы разработки систем автоматизации строительных объектов.
13. Определите недостатки и преимущества различных методов получения статических и динамических характеристик систем управления в строительстве.
14. Изложите понятия закона регулирования и методику его выбора для систем управления строительными технологическими процессами, машинами и оборудованием.
15. Определите классификацию, преимущества и недостатки различных исполнительных механизмов: пневматических, гидравлических и электрических.

Вопросы к отчету по практическому занятию № 2 «Информационные системы манипуляторов и роботов»:

1. Изложите методику выбора первичных преобразователей (датчиков). Какими параметрами они характеризуются?
2. Сенсорные устройства, выявляющие геометрические свойства объектов.
3. Сенсорные устройства, выявляющие другие физические свойства объектов.
4. Сенсорные устройства, выявляющие химические свойства объектов.

5. Чувствительные элементы датчиков.
6. Измерительные схемы датчиков.
7. Измерительные усилители.
8. Электромагнитные датчики положения.
9. Фотоэлектрические датчики положения.

Вопросы к отчету по практическому занятию № 3 «Автоматизация бетонных работ в монолитном домостроении»:

1. Назовите основные направления и условия эффективного применения средств
2. роботизации в строительстве.
3. Объясните устройство и принцип действия дозатора непрерывного действия.
4. Каким образом производится автоматическое регулирование однородности бетонной смеси?
5. Какими приборами контролируют однородность бетонной смеси? Из каких элементов состоит САР однородности бетонной смеси?
6. Как обеспечивается автоматический контроль выполнения бетонных работ в монолитном домостроении?
7. Как влияют виброакустические возмущения смесителя на аппаратуру контроля
8. однородности бетонной смеси?
9. Приведите перечень СВЧ-приборов и принцип их действия для автоматизации бетонных работ в монолитном домостроении.

Вопросы к отчету по практическому занятию № 4 «Автоматизация сваебойного оборудования. Автоматизация работы бурильной машины»:

1. На какие виды подразделяются САУ по выполняемым функциям при производстве строительно-монтажных работ?
2. Какие показатели качества регулирования определяются при исследовании систем и как они влияют на эффективность работы средств автоматизации в условиях производства строительно-монтажных работ?
3. Как классифицируются строительно-монтажные манипуляторы?
4. Сформулируйте основные направления автоматизации й роботизации строительно-монтажных работ.
5. Приведите классификацию захватных устройств манипуляторов по видам перемещений строительных конструкций.
6. Каков принцип действия приборов для монтажа строительных конструкций в заданное положение?
7. По каким параметрам осуществляется автоматический контроль погружения фундаментных свай?
8. Перечислите назначение и принцип действия приборов, применяемых при автоматизации сваебойного оборудования.
9. Какие параметры контролируются при автоматизации бурильной машины?
10. Изложите принцип действия системы автоматического управления бурильной машины при выполнении технологических операций.

Вопросы к отчету по практическому занятию № 5 «Автоматизация землеройно-транспортных машин»:

1. Охарактеризуйте понятия «идентификация технологических процессов землеройно-транспортных машин» и покажите связь такого определения, с автоматизацией строительных машин и оборудования.
2. Изложите основные задачи автоматизации землеройно-транспортных машин.
3. Изложите принцип действия электромашинных усилителей и их назначение при
4. автоматизации землеройно-транспортных машин.
5. Объясните работу системы автоматизации землеройно-транспортных машин,

6. выполненных по электромеханической связи движителей «мотор-колесо».
7. Какие преимущества дает модульный принцип построения микропроцессорных систем управления землеройно-транспортных машин?
8. Приведите пример идентификации технологического процесса, выполняемого бульдозером. Определите цели и задачи исследования систем управления строительными объектами.
9. Каковы основные задачи автоматизации бульдозеров?
10. Как устроена система автоматической глубины копания одноковшового экскаватора под заданную проектную отметку?
11. Каким образом обеспечиваются автоматическая глубина копания и прямолинейное движение ковша экскаватора?
12. По каким параметрам осуществляется автоматическое регулирование производительности роторного экскаватора?
13. Объясните работу принципиальной электрической схемы регулирования производительности роторного экскаватора.
14. Приведите пример применения микропроцессорной САУ для автоматизации одноковшового экскаватора.

Вопросы к отчету по практическому занятию № 6 «Автоматизация технологического процесса дробления в замкнутом цикле»:
1. Какие технологические операции подлежат автоматизации на мобильных дробильно-сортировочных установках?
2. Объясните работу системы автоматического регулирования процессом дробления для получения фракций щебня в заданном отношении.
3. Опишите работу принципиальной электрической схемы автоматического регулирования производительности дробилок по токовой нагрузке главного привода.
4. В чем заключается принцип работы СВЧ-приборов для автоматического учета расхода цемента?
5. Изложите математическую модель двухстадийного технологического процесса дробления замкнутого цикла.

Вопросы к отчету по практическому занятию № 7 «Автоматизация мобильных бетоносмесительных установок»:
1. Какие технологические операции подлежат автоматизации на мобильных бетоносмесительных установках?
2. Приведите классификацию систем автоматизации бетоносмесительных установок в зависимости от элементной базы?

Вопросы к отчету по практическому занятию № 8 «Автоматизация поточно-транспортных технологических систем. Автоматизация монтажных работ»:
1. Каковы направления автоматизации поточно-транспортных систем?
2. Приведите математическую модель поточно-транспортной системы как объекта автоматизации.
3. В чём заключается автоматизация монтажа строительных конструкций? Какие приборы применяются для контроля и выверки положения конструкций относительно проектных отметок?
4. Какие виды манипуляторов используются для выполнения строительно-монтажных работ?
5. Что входит в этапы подготовки строительно-монтажных работ для эффективного применения средств роботизации?
6. Объясните, как работает манипулятор при монтаже крупногабаритных строительных конструкций.

7. Каким образом выполняются работы по монтажу технологического оборудования и устройства инженерных коммуникаций с применением средств роботизации?
8. Каковы основные задачи автоматизации грузоподъемных строительных кранов?
9. Какие устройства безопасности работы монтируют на подъемных кранах для автоматической защиты?
10. Объясните принцип действия приборов защиты крана от ветровых нагрузок и приближения к ЛЭП.
11. Объясните принцип действия микропроцессорного ограничителя грузоподъемности строительного крана.
12. За счет чего достигается автоматическое ограничение зон работ башенных кранов?

Темы докладов (для практических занятий)

1. Автоматизированная система управления дозировкой пека для смесительного передела электродного производства
2. Автоматизированная система управления стендом сборки-разборки рабочих и опорных валков
3. Телеметрическая система для дорожных испытаний автомобильных трансмиссий
4. Автоматизация зданий
5. Система управления водоснабжением зданий административно-производственного комплекса
6. Эффективность применения частотно-регулируемого электропривода на канализационных насосных станциях
7. Система управления тепловлажностной обработкой железобетонных изделий
8. Современное состояние и перспективы систем автоматизации бетонных заводов
9. Автоматизированная система контроля количества и качества предоставления коммунальных услуг населению города
10. Интеллектуальный мир коттеджей
11. Проект «Экомойка»
12. Исполнительный механизм «искусственная машина»
13. Робот будущего - робот разумный
14. Авария на Чернобыльской АЭС и экстремальная робототехника
15. Управление устойчивой походкой антропоморфного робота
16. О проблеме группового управления роботами
17. Мобильный робототехнический комплекс «Невская стрела»
18. Дирижабли: перспективы использования в робототехнике
19. Алгоритм поиска объектов для навигации мобильного робота
20. Управление робототехнической системой подачи тепловыделяющих сборок
21. О разработке системы активной безопасности для большегрузных автомобилей
22. Управление движением строительных роботов
23. Мобильный робототехнический комплекс для гуманитарного разминирования
24. Использование генетических алгоритмов для автоматического формирования базы знаний интеллектуальной системы управления автономным мобильным роботом
25. Автономность мобильных роботов, её сравнительные меры и пути повышения
26. Система контроля движения шахтной подъемной установки
27. Автоматизация контроля плотности продуктов змельчения и флотации руд
28. Бортовая информационно-вычислительная система для трамвайного вагона
29. Автоматизированная система управления стендом для динамических испытаний пневматических шин

30. Повышение эффективности роторных бункерных загрузочных устройств с вращающимися воронками

Отчеты по лабораторным работам

1. Исследование системы управления приводом линейного перемещения рабочего стола портального манипулятора
2. Исследование двухдвигательного привода линейного перемещения траверсы портального манипулятора
3. Исследование системы программного управления промышленным роботом и установкой изготовления трехмерной модели из термопластического материала. Приемы управления промышленным роботом портального типа и примеры прикладного программного обеспечения
4. Исследование промышленного робота на участке изготовления ячеисто-бетонной смеси ОАО «Коттедж».

1.2. Формы промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации:

– экзамен. Экзамен проводится в виде письменного опроса студентов. Задание к экзамену включает два теоретических вопроса.

Вопросы к экзамену

1. Классификация основных элементов устройств и систем автоматизации.
2. Области применения в строительстве промышленных роботов.
3. Основные понятия и определения робототехники.
4. Структура промышленного робота.
5. Классификация промышленных роботов.
6. Общая конструкция степени подвижности робота ПР 601/60.
7. Рабочее пространство робота ПР 601/60.
8. Поворотная колонна робота ПР 601/60 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
9. Приводная стойка робота ПР 601/60 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
10. Приводной рычаг робота ПР 601/60 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
11. Устройство уравновешивания руки робота ПР 601/60 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
12. Кистевой сустав робота ПР 601/60 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
13. Общая конструкция робота ТУР-10.
14. Степени подвижности робота ТУР-10.
15. Рабочее пространство робота ТУР-10.
16. Поворотная колонна робота ТУР-10 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
17. Вертикальный рычаг робота ТУР-10 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
18. Горизонтальный рычаг робота ТУР-10 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
19. Устройство уравновешивания робота ТУР-10 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).
20. Кистевой сустав робота ТУР-10 (конструкция, кинематическая схема, технические характеристики).

21. Основные определения кинематики манипулятора.
22. Системы координат манипулятора.
23. Переход от одной координатной системы к другой.
24. Проективное пространство.
25. Матрицы преобразования координат манипулятора робота ПР 601/60.
26. Уравнение кинематики манипулятора. Прямая и обратная кинематические задачи.
27. Автоматизация сварочных робот.
28. Роботы для выполнения работ в труднодоступных местах и экстремальных условиях.
29. Автоматизация бетонных работ в монолитном домостроении.
30. Манипулятор для подачи и распределения бетона.
31. Автоматизация технологического процесса работы бурильной машины.
32. Автоматическая планировка откосов автогрейдером на базе микропроцессорной САУ с лазерными датчиками.
33. Автоматизация бульдозеров.
34. Автоматизация копания грунта одноковшовым экскаваторами.
35. Автоматизация строительно-монтажных кранов.
36. Автоматизация производства строительных материалов и конструкций.
37. Автоматизация бетоносмесительных установок.
38. Автоматизация сварочных робот.
39. Роботы для выполнения работ в труднодоступных местах и экстремальных условиях.
40. Автоматизация бульдозеров.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

«Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы автоматизации и робототехники

Факультет Строительно-технологический
Кафедра МАЭС

Курс 4

Специальность (направление) 08.03.01 Строительство
Механизация и автоматизация строительства

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Понятие устойчивости. Постановка задачи устойчивости и определение устойчивости по Ляпунову.
2. Расчет параметров регулятора

СОСТАВИЛ: к.т.н., доцент (уч.степень, звание, должность) Назаров М.А.

Дата:

«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой МАЭС Галицков К.С.

Дата:

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль: Механизация и автоматизация строительства

Дисциплина: Б1.В.02.16 Основы автоматизации и робототехники

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр (ы)
Наименование компетенции № 1. ПК-3 Способность выполнять работы по проектированию средств механизации и систем автоматического управления технологическими процессами и оборудованием строительства				
1	К называется сумма возможных координатных перемещений объекта манипулирования относительно опорной системы? Ответы: А) Число степеней подвижности. Б) Степень свободы. В) Количество шарнирных соединений. Г) Грузоподъемность.		Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	7
2	Какие типы привода используются в промышленных роботах? Ответы: А) Электрический. Б) Гидравлический и пневмогидравлический. В) Пневматический. Г) Все из перечисленных выше.		Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	7
3	Как называется пространство, в котором может находиться рабочий орган при его функционировании? Ответ: А) Рабочая зона. Б) Зона обслуживания. В) Зона поражения. Г) Нет такого параметра.		Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	7
4	Какой редуктор применен в механических передачах промышленного робота ПР 601/60? Ответы: А) Цилиндрический прямозубый. Б) Волновой. В) Цилиндрический косозубый. Г) Планетарный.		Конструкции манипуляторов промышленных роботов	7
5	Для чего проектировщику нужны данные о диапазоне углов поворота степеней ТУР-10? Ответы: А) Для определения грузоподъемности. Б) Для расчета стоимости робота. В) Для моделирования рабочей зоны и проверки отсутствия столкновений с оборудованием. Г) Для выбора типа редуктора.		Конструкции манипуляторов промышленных роботов	7
6	В чем заключается прямая задача робототехники? Ответы: А) По измеренному току двигателей определить положение последней степени подвижности робота. Б) При известном положении звеньев робота определить положение степеней подвижности. В) При известном положении механизмов определить положение звеньев робота в пространстве. Г) В обучении робота выполнять программу.		Кинематика манипулятора	7
7	В чем заключается обратная задача робототехники? Ответы: А) При известном положении механизмов определить положение звеньев робота в пространстве.		Кинематика манипулятора	7

	Б) При известном положении звеньев робота определить положение степеней подвижности робота. В) По измеренному току двигателей определить положение последней степени подвижности робота. Г) В обучении робота выполнять программу.			
8	Какая система уравновешивания применена в промышленном роботе ПР 601/60? Ответы: А) Гидравлическая. Б) Механическая на пружинах. В) Механическая на противовесах. Г) Пневматическая.		Динамика манипулятора	7
9	Какая система уравновешивания применена в промышленном роботе ТУР-10? Ответы: А) Гидравлическая. Б) Механическая на пружинах. В) Механическая на противовесах. Г) Пневматическая.		Динамика манипулятора	7
10	Какой параметр определяет резольвер? Ответы: А) Частоту вращения. Б) Угловую скорость. В) Угол поворота. Г) Фазу сигнала.		Системы автоматического управления промышленными роботами	7
Наименование компетенции № 2. ПК-4 Способность выполнять обоснование проектных решений по механизации и автоматизации строительства				
1	Из каких основных систем состоит промышленный робот? Ответы: А) Из механической системы, информационной системы и системы программного управления. Б) Из механической системы и системы подвеса рабочего органа. В) Из информационной системы и системы программного управления. Г) Только из системы подвеса рабочего органа.		Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	7
2	Что такое объект манипулирования манипулятора? Ответ: А) Оператор установки. Б) Схват, перемещаемый в пространстве. В) Конечная степень подвижности механической системы. Г) Тело, перемещаемое в пространстве манипулятором.		Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	7
3	Какой вид манипулятора не входит в классификацию манипуляторов? Ответы: А) Автооператор. Б) Промышленный робот. В) Интерактивный робот. Г) Интеллектуальный робот.		Основные определения автоматизации в строительстве. Классификация промышленных роботов	7
4	Какой прибор является датчиком обратной связи в системах управления степенями подвижности промышленного робота ПР 601/60? Ответы: А) Резольвер. Б) Сельсин. В) Энкодер. Г) Акселерометр.		Конструкции манипуляторов промышленных роботов	7
5	Сколько степеней подвижности имеет промышленный робот ТУР-10? Ответы: А) 4. Б) 5. В) 6.		Кинематика манипулятора	7

	Г) 7.			
6	Сколько степеней подвижности имеет промышленный робот ПР-601/60? Ответы: А) 4. Б) 5. В) 6. Г) 7.		Кинематика манипулятора	7
7	С какой целью выполняется упрощение нелинейной многомерной модели манипулятора на начальных этапах синтеза системы управления? Ответы: А) Для учета всех возможных нелинейностей и распределенности масс. Б) Для получения модели, удобной для применения инженерных методов синтеза регуляторов (например, линеаризация в окрестности рабочей точки). В) Для повышения точности моделирования переходных процессов. Г) Для учета упругости звеньев и передач.		Динамика манипулятора	7
8	Для чего нужно уравновешивание звеньев промышленных роботов? Ответы: А) Для увеличения надежности конструкции. Б) Для снижения статических нагрузок от сил веса звеньев. В) Для снижения мощностей двигателей приводов. Г) Для снижения статических нагрузок от сил веса звеньев, что позволяет уменьшить требуемую мощность двигателей и моменты тормозных устройств.		Динамика манипулятора	7
9	Что обосновывает применение замкнутой системы управления (с обратной связью) по сравнению с разомкнутой в проектируемом роботе? Ответы: А) Требование к максимальному упрощению конструкции. Б) Необходимость обеспечения высокой точности позиционирования при действии переменных нагрузок и возмущений. В) Желание снизить стоимость электронных компонентов. Г) Условия работы при низких температурах.		Системы автоматического управления промышленными роботами	7
10	Каким образом наличие перекрестных связей между степенями подвижности влияет на обоснование выбора структуры системы управления? Ответы: А) Позволяет использовать независимые одноконтурные регуляторы без потери точности. Б) Требует применения более сложных методов управления (например, многосвязное регулирование или компенсация возмущений) для обеспечения устойчивости и точности. В) Упрощает настройку регуляторов, так как перекрестные связи демпфируют колебания.		Системы автоматического управления промышленными роботами	7

	Г) Не влияет на выбор структуры, учитывается только при расчете жесткости механизма.			

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Процентная шкала (при ее использовании)	**Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»**
1	*3*
0-50%	Неудовлетворительно
65-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в течение семестра набрал от **65 до 70 баллов**, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он в течение семестра набрал от **71 до 84 баллов**, оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он в течение семестра набрал **85 и более баллов**, при этом обучающемуся необходимо набрать минимальный балл за каждый вид работы. Если обучающийся не набрал 66 баллов в течение семестра, то он проходит промежуточную аттестацию в форме экзамена.

Общее количество баллов за работу обучающегося в течение семестра, максимум

Таблица 3

Вид работы	**Максимальное количество баллов**	**Необходимый минимальный балл (проходной балл)**
Отчет по практическим работам	40 баллов	25 баллов
Отчет по лабораторным работам	60 баллов	40 баллов
ИТОГО	**100 баллов**	**65** баллов

Текущий контроль осуществляется по отчетам выполненных практических работ.
Критерии оценивания практической работы (отчет):
- правильно проведенный ход работы – 0,5 балла;
- правильное оформление работы – 0,5 балла;
- правильно выполненные расчеты – 0,5 балла;
- правильно сделанный вывод по работе – 0,5 балла;
- правильные ответы на вопросы по работе – 3 балла.

Итого: 5 баллов.
Критерии оценивания лабораторной работы (отчет):
- правильно проведенный ход работы – 0,5 балла;
- правильное оформление работы – 0,5 балла;
- правильно выполненные расчеты – 0,5 балла;
- правильно сделанный вывод по работе – 0,5 балла;
- правильные ответы на вопросы по работе – 3 балла.

Итого: 5 баллов.
Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время экзамена
Оценка «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» выставляется обучающемуся:
- Содержание ответа точно соответствует заданному вопросу. Ответ дается в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ имеет логическую структуру. В ответе даны четкие определения, понятия и классификации. Приведены формулы и зависимости без ошибок. При необходимости, ответ иллюстрируется схемами, графиками, конструкциями приборов без ошибок Ответ подробный.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся:
- Содержание ответа не/или частично соответствует заданному вопросу. Ответ дается не в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по

рекомендованной литературе. Ответ не имеет логической структуры. В ответе даны нечеткие определения, есть ошибки в понятиях и классификациях. Формулы и зависимости приведены с ошибками. Ответ не иллюстрируется схемами, графиками, конструкциями приборов или иллюстрации имеют ошибки. При этом возможен неверный ответ.

Общее количество баллов за работу обучающегося во время экзамена

Таблица 4

Вид работы	**Максимальное количество баллов**	**Необходимый минимальный балл (проходной балл)**
Обучающийся демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов	5 баллов	3 балла
Обучающийся правильно и грамотно строит свою речь	5 баллов	3 балла
ИТОГО	**10 баллов**	**6** баллов