

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе Г.Ю. Нагорная

«26» 11 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология автоматизации и роботизации производственных процессов

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Мехатронные и роботизированные технологические системы и комплексы

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 4 года

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Мехатронные и робототехнические системы

Выпускающая кафедра Мехатронные и робототехнические системы

Начальник
учебно-методического управления

[Signature]

Семенова Л.У.

Директор института

[Signature]

Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой

[Signature]

Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2025

Содержание

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	6
4.2.2. Лекционный курс	6
4.2.3. Лабораторный практикум	7
4.2.4. Практические занятия	8
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	11
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям	11
5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям	12
<i>Лабораторный практикум не предусмотрен</i>	12
5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям	12
5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	12
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	14
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	14
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	16
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	16
8.3. Требования к специализированному оборудованию	16
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	17
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	18
ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	19
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины	20
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине	23
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции	30
Приложение 1. Фонд оценочных средств	
Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технология автоматизации и роботизации производственных процессов» является:

– подготовка студентов к инженерной деятельности по разработке и эксплуатации роботизированных ячеек, линий, цехов в различных отраслях промышленности

При этом *задачами* дисциплины являются:

– изучение типовых технологических процессов в машиностроении;
– овладение навыками по выработке требований к конструкции и системе управления технологическим оборудованием, необходимых для создания высокоэффективных роботизированных ячеек;

– изучение проблем совместного функционирования технологического оборудования, промышленных роботов, транспортно-складских систем, автоматических систем управления производством в составе гибких производственных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Технология автоматизации и роботизации производственных процессов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Системы автоматизированного проектирования Управление техническими системами	САПР технологических процессов Проектирование мехатронных устройств и роботов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-2	Способен производить комплексную настройку мехатронных и робототехнических систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления	<p>ПК-2.1. Выполняет анализ технической документации и функциональных требований к мехатронной или робототехнической системе.</p> <p>ПК-2.2. Определяет состав оборудования, интерфейсы взаимодействия и требования к программно-аппаратной настройке</p> <p>ПК-2.3. Выполняет подключение контроллеров и управляющих ЭВМ, настройку каналов связи и конфигурацию системы</p>
2.	ПК-4	Способен производить расчеты и выбор исполнительных приводов, отдельных электронных и микропроцессорных устройств, цифровых устройств управления мехатронных систем	<p>ПК 4.1. Определяет требуемые характеристики исполнительных приводов, электронных и микропроцессорных устройств</p> <p>ПК 4.2. Производит выбор и расчеты отдельных электронных и микропроцессорных устройств мехатронных систем</p> <p>ПК 4.3. Производит расчет и моделирование цифровых устройств управления и интеллектуальных модулей мехатронных систем</p> <p>ПК 4.4. Выполняет проверку выбранных приводов и электронных устройств на соответствие требованиям системы, Оценивает совместимость выбранных компонентов между собой и с управляющими системами</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр		
			№ 5		
			часов		
1		2	3		
Аудиторная контактная работа (всего)		72	72		
В том числе:					
Лекции (Л)		36	36		
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		36	36		
Лабораторные работы (ЛР)		-	-		
Контактная внеаудиторная работа		2	2		
В том числе индивидуальные групповые консультации		2	2		
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		70	70		
<i>Работа с книжными и электронными источниками</i>		30	30		
<i>Подготовка к тестированию</i>		26	26		
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		14	14		
Промежуточная аттестация	экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)		
	в том числе:				
	Прием экз., час.			0,5	0,5
	Консультация, час.			2	2
	СРО, час.	33,5	33,5		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	180	180		
	зач. ед.	5	5		

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СР	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	5	Раздел 1. Фундаментальные основы и компоненты роботизированных систем	10	-	10	24	44	Тестовый контроль
2.	5	Раздел 2. Роботизация основных технологических процессов	14	-	14	22	50	Тестовый контроль
3.	5	Раздел 3. Проектирование и моделирование роботизированных ячеек	12	-	12	24	48	Тестовый контроль
4.	5	Контактная внеаудиторная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
5.	5	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
		ИТОГО:	36	-	36	70	180	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 5				ОФО
1.	Раздел 1. Фундаментальные основы и компоненты роботизированных систем	Основы технологии роботизированного производства	Технологические процессы; Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства; Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных производственных системах.	4
2.		Роботизированные системы	Технологическое оборудование и принципы построения производственных систем; Автоматизация технологических операций с	4

			использованием промышленных роботов; Расчет производительности.	
3.		Программируемые логические контроллеры	Программируемые логические контроллеры в автоматизации технологических процессов; САПР технологических процессов (CALS-технологии).	2
4.	Раздел 2. Роботизация основных технологических процессов	Роботизация процессов сварки и резки	Обзор технологии сварки; Обзор технологии резки; Роботизация сварки; Роботизация резки.	4
5.		Роботизация процессов нанесения слоя материала	Обзор технологии 3D-печати; Обзор технологии наплавки; Обзор технологии покраски; Роботизация 3D-печати, наплавки, покраски.	4
6.		Роботизация процессов удаления слоя материала	Роботизация фрезеровки, шлифования, полировки.	4
7.		Роботизация обслуживания станков	Роботизация обслуживания токарного станка; Роботизация обслуживания листогибочного станка; Роботизация обслуживания прессы.	2
8.		Раздел 3. Проектирование и моделирование роботизированных ячеек	Проектирование цепи безопасности	Устройства безопасности; Интерфейс робота для подключения устройств безопасности.
9.	Моделирование роботизированных ячеек		Создание модели роботизированной ячейки; Проверка против столкновений; Проверка досягаемости; Генерация кода.	4
10.	Моделирование работы промышленного робота		Виды промышленных роботов; Условия работы промышленных роботов; Система безопасности промышленного робота.	4
11.		Моделирование работы захватного устройства	Типы захватных устройств; Создание модели перемещения захватного устройства; Генерация кода.	2
ИТОГО часов в семестре:				36

4.2.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 5				ОФО
1.	Раздел 1. Фундаментальные основы и компоненты роботизированных систем	Структура автоматизированных и роботизированных производств.	Анализ иерархических структур производств (станок > ячейка > линия > цех). Изучение типовых компоновок роботизированных технологических комплексов (РТК), гибких производственных систем (ГПС) и автоматических линий (ГАЛ). Принципы интеграции основного и вспомогательного оборудования.	2
2.		Обзор промышленных роботов на примере роботов KUKA и ABB	Сравнительный анализ модельных рядов, конструктивных особенностей (кинематика, грузоподъемность, область досягаемости) и систем управления роботов ведущих производителей. Знакомство с технической документацией.	2
3.		Станки с ЧПУ. Диагностика состояния металлорежущих станков	Изучение компонентов станка с ЧПУ (приводы, датчики, контроллер). Разбор типовых неисправностей. Практика работы с системами встроенной диагностики и анализом сигналов для оценки износа и точности оборудования.	2
4.		Технология изготовления сварных швов. Технология резки	Классификация основных видов сварных соединений и швов (стыковые, угловые). Обзор технологий сварки. Изучение процессов термической резки (плазменная, лазерная, газопламенная): принципы, возможности, качество кромки.	2
5.		Расчет режимов сварки и режимов	Практический расчет ключевых технологических	2

		резания	параметров: для сварки (сила тока, напряжение, скорость, расход газа), для резки (мощность, скорость, давление газа). Анализ влияния параметров на качество и производительность процесса.	
6.	Раздел 2. Роботизация основных технологических процессов	Автоматизация и роботизация в заготовительном производстве	Анализ роботизированных решений для операций резки листа, гибки, штамповки. Изучение взаимодействия робота-манипулятора с прессом, гибочным станком или установкой плазменной резки. Конвейерная подача заготовок.	2
7.		Автоматизация и роботизация загрузки металлорежущих станков. Роботизация механической обработки	Проектирование ячейки мехобработки. Выбор и расчет позиционера/спутника для загрузки. Разработка алгоритма работы робота: взятие заготовки, установка в патрон/приспособление, снятие детали, передача далее. Анализ случаев, когда робот непосредственно держит инструмент (фрезерование, шлифовка).	4
8.		Автоматизация смены режущих инструментов	Изучение устройств магазина инструментов, револьверных головок и систем автоматической смены инструмента (АСИ). Анализ работы роботизированных складов инструмента и систем доставки их к станку. Контроль износа и поломки инструмента.	2
9.		Автоматизация и роботизация отделочно-зачистных операций	Разработка процесса роботизированной зачистки литья, снятия фасок, удаления грата, полировки или шлифовки. Подбор абразивного инструмента, силового контроля и траекторий движения для обеспечения равномерного качества поверхности.	2
10.		Автоматизация и роботизация сборки	Анализ операций сборки (базирование, нанесение герметика/клея, запрессовка, завинчивание).	4

			Проектирование сборочной ячейки с несколькими роботами. Изучение специализированных захватов, дозаторов и гайковертов. Контроль усилия и момента затяжки.	
11.	Раздел 3. Проектирование и моделирование роботизированных ячеек	Структура роботизированных комплексов. Транспортные устройства гибких автоматических линий	Функциональное проектирование комплекса: определение потока деталей, мест интеграции роботов, складов, контрольно-измерительных постов. Сравнение типов транспортных систем, конвейеры, монорельсы).	2
12.		Автоматические линии механообработки. Расчет производительности автоматических линий	Составление технологического маршрута обработки детали на линии. Расчет такта линии, определение «узких мест». Балансировка загрузки оборудования. Методы повышения производительности (параллельная обработка, накопление заделов).	4
13.		Эффективность гибких автоматизированных систем механической обработки	Расчет ключевых показателей эффективности ГПС: коэффициент использования оборудования, гибкость, фондоотдача. Анализ экономических аспектов: срок окупаемости, снижение себестоимости за счет уменьшения простоев и брака.	2
14.		Ввод робота в эксплуатацию. Юстировка. Порядок калибровки инструмента	Практическая последовательность запуска робота: механический монтаж, электрическое подключение, инициализация системы. Процедуры юстировки (определение нулевых позиций осей) и калибровки инструмента/захвата. Отработка на учебном роботе или в симуляторе.	4
ИТОГО часов в семестре:				36

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 5				ОФО
1.	Раздел 1. Фундаментальные основы роботизированных систем	1.1.	Работа с книжными и электронными источниками	10
		1.2.	Подготовка к тестированию	10
		1.3.	Подготовка к промежуточному контролю	4
2.	Раздел 2. Роботизация основных технологических процессов	2.1.	Работа с книжными и электронными источниками	10
		2.2.	Подготовка к тестированию	6
		2.3.	Подготовка к промежуточному контролю	6
3.	Раздел 3. Проектирование и моделирование роботизированных ячеек	3.1.	Работа с книжными и электронными источниками	10
		3.2.	Подготовка к тестированию	10
		3.3.	Подготовка к промежуточному контролю	4
ИТОГО часов в семестре:				70

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания,

попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Холодильное оборудование» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Лабораторный практикум не предусмотрен

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания выносятся на практические занятия, предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 5				ОФО
1	5	<i>Лекция: Основы технологии роботизированного производства</i>	Лекция с применением интерактивных технологий	4
2	5	<i>Лекция: Роботизированные системы</i>	Лекция с применением интерактивных технологий	4
3	5	<i>Лекция: Роботизация процессов сварки и резки</i>	Лекция с применением интерактивных технологий	4
4	5	<i>Лекция: Роботизация процессов нанесения слоя материала</i>	Лекция с применением интерактивных технологий	4
5	5	<i>Лекция: Роботизация процессов удаления слоя материала</i>	Лекция с применением интерактивных технологий	4
6	5	<i>Лекция: Моделирование роботизированных ячеек</i>	Лекция с применением интерактивных технологий	4
7	5	<i>Лекция: Моделирование работы промышленного робота</i>	Лекция с применением интерактивных технологий	4

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1	Рыбак, Л. А. Роботизация машиностроительного производства : учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89858.html
2	Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 486 с. — ISBN 978-5-91359-013-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/142007.html
3	Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 460 с. — ISBN 978-5-4497-3621-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/142802.html
4	Гладков, Э. А. Автоматизация сварочных процессов : учебник / Э. А. Гладков, В. Н. Бродягин, Р. А. Перковский. — 2-е изд. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2017. — 424 с. — ISBN 978-5-7038-4642-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94728.html
Список дополнительной литературы	
1	Гладков Э.А. Робототехнические комплексы для дуговой и контактной сварки : учебное пособие / Гладков Э.А., Киселев О.Н.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 107 с. — ISBN 978-5-7038-3269-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/31541.html
2	Кравцов, А. Г. Промышленные роботы : учебное пособие / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-3697-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143656.html
3	Шаров К.В. Промышленные роботы в литейном производстве : учебное пособие / Шаров К.В., Богомягков А.В., Пустовалов Д.О.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2016. — 125 с. — ISBN 978-5-398-01712-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108930.html

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд.320)

Набор демонстрационного оборудования: интерактивная система Smart Board 480, ноутбук - 1 шт., компьютер в сборе - 1 шт., МФУ – 1 шт., плоттер - 1 шт.

Специализированная мебель: доска ученическая – 1 шт., стол офисный – 2 шт., стол – 1 шт., стол компьютерный - 2 шт., стол ученический - 14 шт., стул мягкий – 4 шт., стул ученический- 28 шт., стол металлический – 3 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 1 шт., кафедра – 1 шт., стеллажи – 3 шт., шкаф вытяжной

2. Лаборатория информационных технологий (ауд.317)

Лабораторное оборудование: системный блок – 11 шт., монитор - 11 шт., клавиатура – 11 шт., мышь проводная – 11 шт.

Специализированная мебель: стол компьютерный - 10 шт., стул мягкий – 10 шт., стол компьютерный угловой - 1 шт., офисное кресло – 1 шт., книжный шкаф – 1 шт.

Помещения специализированные для ознакомления обучающихся с автоматизированной линией производства приборов учета.

Комплекс станочного и сборочного оборудования. Анализатор вольтамперметрический с ПО. Бункер-сушилка G75kg. Горизонтально-расточный станок. Милливольтметр лабораторный. Пресс-автомат SZ-256 V2. Программатор ПК МИРТ. 426488.027 с монитором. Синусная магнитная одноповоротная плита РМА-1540 0,5+1,5.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.312)

Специализированная мебель: столы компьютерные – 13 шт., стулья ученические – 25 шт., столы ученические – 6 шт., стол двухтумбовый – 1 шт., стол однотоумбовый – 1 шт.

Персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Организации - 13 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология автоматизации и роботизации производственных процессов

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Технология автоматизации и роботизации производственных процессов

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-2	Способен производить комплексную настройку мехатронных и робототехнических систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления
ПК-4	Способен производить расчеты и выбор исполнительных приводов, отдельных электронных и микропроцессорных устройств, цифровых устройств управления мехатронных систем

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ПК-2	ПК-4
Раздел 1. Фундаментальные основы и компоненты роботизированных систем	+	+
Раздел 2. Роботизация основных технологических процессов	+	+
Раздел 3. Проектирование и моделирование роботизированных ячеек	+	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины
ПК-2 Способен производить комплексную настройку мехатронных и робототехнических систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-2.1. Выполняет анализ технической документации и функциональных требований к мехатронной или робототехнической системе.	Не может выделить ключевые требования из документации; допускает грубые ошибки в интерпретации назначения системы и её технических характеристик.	Определяет основное назначение системы и формулирует базовые функциональные требования. Понимает общую структуру документации, но может упускать важные детали и условия.	Чётко определяет полный перечень функциональных требований и технических условий. Корректно интерпретирует спецификации на оборудование и ПО, выделяя основные взаимосвязи.	Проводит всесторонний анализ документации, выявляя не только явные, но и потенциальные (косвенные) требования. Критически оценивает полноту и непротиворечивость ТЗ. Предлагает обоснованные уточнения или дополнения к требованиям.	Тестовый контроль	ОФО Экзамен
ПК-2.2. Определяет состав оборудования, интерфейсы взаимодействия и требования к программно-аппаратной настройке	Не может составить перечень необходимого оборудования; не понимает назначения основных интерфейсов связи.	Определяет основной состав оборудования для типовой задачи. Называет основные интерфейсы связи, но затрудняется в деталях их конфигурации. Формулирует общие требования к настройке.	Корректно подбирает комплект оборудования (контроллеры, приводы, датчики, ЭВМ) под заданные требования. Чётко определяет типы и роли необходимых интерфейсов связи. Формулирует конкретные требования к параметрам программно-аппаратной настройки.	Оптимально подбирает оборудование с учетом критериев производительности, надёжности и совместимости. Детально прорабатывает схему взаимодействия всех компонентов, включая резервирование и диагностику. Формулирует комплексные требования к настройке, включая эталонные параметры для запуска и тестирования.		

<p>ПК-2.3. Выполняет подключение контроллеров и управляющих ЭВМ, настройку каналов связи и конфигурацию системы</p>	<p>Не может выполнить физическое подключение оборудования по инструкции; допускает критические ошибки в настройке связи, приводящие к неработоспособности системы.</p>	<p>Выполняет базовое подключение основных компонентов под руководством. Осуществляет простейшую настройку коммуникационных параметров (например, IP-адреса) с occasional ошибками. Следует пошаговой инструкции для конфигурации.</p>	<p>Самостоятельно выполняет правильное физическое и коммуникационное подключение всех компонентов системы. Уверенно настраивает каналы связи, диагностирует и устраняет типовые ошибки соединения. Выполняет базовую конфигурацию системы для выполнения целевой функции.</p>	<p>Безупречно выполняет монтаж и коммутацию, обеспечивая надёжность и безопасность соединений. Оптимизирует параметры сети передачи данных (циклы, приоритеты). Выполняет комплексную конфигурацию и отладку системы, включая настройку ПИД-регуляторов, создание пользовательских интерфейсов (HMI) и написание скриптов автоматизации. Способен восстановить работоспособность системы после сбоя.</p>		
--	--	---	---	--	--	--

ПК-4 Способен производить расчеты и выбор исполнительных приводов, отдельных электронных и микропроцессорных устройств, цифровых устройств управления мехатронных систем

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>ПК 4.1. Определяет требуемые характеристики исполнительных приводов, электронных и микропроцессорных устройств</p>	<p>Допускает существенные ошибки в определении характеристик, не понимает принципов выбора</p>	<p>Определяет характеристики с помощью преподавателя, допускает ошибки в расчетах</p>	<p>Определяет характеристики самостоятельно, но с незначительными ошибками</p>	<p>Точно определяет все требуемые характеристики, обосновывает выбор</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>ОФО Экзамен</p>

<p>ПК 4.2. Производит выбор и расчеты отдельных электронных и микропроцессорных устройств мехатронных систем</p>	<p>Не способен выполнить выбор и расчеты без помощи</p>	<p>Выполняет выбор и расчеты по шаблону, с ошибками в применении формул</p>	<p>Выполняет выбор и расчеты верно, но не всегда обосновывает решения</p>	<p>Выполняет выбор и расчеты точно, обосновывает решения, предлагает альтернативы</p>		
<p>ПК 4.3. Производит расчет и моделирование цифровых устройств управления и интеллектуальных модулей мехатронных систем</p>	<p>Не может выполнить моделирование, не понимает принципов работы цифровых устройств</p>	<p>Моделирует по готовому алгоритму с ошибками, не анализирует результаты</p>	<p>Моделирует корректно, но без углубленного анализа результатов</p>	<p>Проводит полное моделирование с анализом, оптимизацией и верификацией результатов</p>		
<p>ПК 4.4. Выполняет проверку выбранных приводов и электронных устройств на соответствие требованиям системы, Оценивает совместимость выбранных компонентов между собой и с управляющими системами</p>	<p>Не может провести проверку, не оценивает совместимость</p>	<p>Проводит проверку фрагментарно, без полного анализа совместимости</p>	<p>Проводит проверку и оценку совместимости, но без учета всех требований системы</p>	<p>Полно и корректно проверяет соответствие и совместимость, дает рекомендации по улучшению</p>		

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра МиРС

Вопросы к экзамену

1. Основные технологические процессы в роботизированном производстве.
2. Особенности проектирования технологических процессов для автоматизированного производства.
3. Основные принципы построения технологии механической обработки в автоматизированных системах.
4. Состав и классификация роботизированных производственных систем.
5. Принципы автоматизации технологических операций с использованием промышленных роботов.
6. Методика расчета производительности роботизированной системы.
7. Назначение и роль программируемых логических контроллеров в автоматизации.
8. Понятие и основные принципы CALS-технологий в проектировании.
9. Классификация и краткая характеристика технологий сварки, применяемых в роботизации.
10. Основные технологии резки, подлежащие роботизации.
11. Особенности роботизации процессов дуговой сварки.
12. Особенности роботизации процессов лазерной или плазменной резки.
13. Обзор аддитивных технологий, реализуемых с помощью промышленных роботов.
14. Технологии роботизированной наплавки и их область применения.
15. Специфика роботизации окрасочных операций.
16. Кинематические и программные особенности роботизации фрезерования.
17. Особенности роботизации процессов абразивной обработки (шлифование, полировка).
18. Роль промышленного робота в обслуживании станков (загрузка/разгрузка).
19. Примеры и схемы роботизированного обслуживания токарных станков с ЧПУ.
20. Примеры и схемы роботизированного обслуживания листогибочных прессов.
21. Основные устройства безопасности в роботизированной ячейке.
22. Принципы построения и подключения цепи безопасности робота.
23. Цели и этапы моделирования роботизированных ячеек.
24. Методы проверки модели ячейки на столкновения.
25. Критерии и методы проверки досягаемости робота в виртуальной ячейке.
26. Принцип генерации управляющего кода из среды моделирования.
27. Классификация промышленных роботов по кинематике, области применения и системе управления.
28. Основные условия эксплуатации промышленных роботов (окружающая среда, нагрузки).
29. Структура и компоненты системы безопасности промышленного робота.
30. Типы захватных устройств промышленных роботов и их выбор для задачи.
31. Основные этапы создания модели перемещения захватного устройства в САД-среде.
32. Взаимосвязь между моделированием работы робота и генерацией кода для контроллера.
33. Понятие "циклового времени" и его оптимизация при моделировании ячейки.
34. Разработка технологического маршрута для роботизированной ячейки.

35. Принципы выбора промышленного робота для конкретной технологической задачи.
36. Анализ экономической эффективности внедрения роботизированной ячейки.
37. Алгоритм проектирования роботизированной технологической ячейки от техпроцесса до моделирования.
38. Взаимодействие ПЛК и контроллера робота в единой системе управления.
39. Особенности программирования робота для операций снятия материала по сравнению с операциями нанесения.
40. Интеграция устройств безопасности в программную логику работы роботизированной ячейки.
41. Сравнительный анализ роботизации дискретных и непрерывных технологических процессов.
42. Роль симуляции в снижении рисков и времени ввода роботизированной ячейки в эксплуатацию.
43. Влияние точности позиционирования робота на качество выполняемого технологического процесса.
44. Проблемы и решения при организации многостаночного обслуживания одним роботом.
45. Тенденции развития роботизированных систем в контексте Индустрии 4.0.

Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра МиРС

20__ - 20__ учебный год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине «Технология автоматизации и роботизации производственных процессов»
для обучающихся направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Вопросы

1. Особенности проектирования технологических процессов для автоматизированного производства.
2. Особенности роботизации процессов лазерной или плазменной резки.
3. Критерии и методы проверки досягаемости робота в виртуальной ячейке.

Зав. кафедрой МиРС

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра МиРС

Задания для текущего тестового контроля

1. **Основной принцип построения технологии в автоматизированном производстве: ПК-2, ПК-4**
 - a) Максимизация ручного труда
 - b) Обеспечение гибкости и перенастраиваемости
 - c) Увеличение количества универсального оборудования
 - d) Отказ от стандартизации
2. **Ключевой компонент роботизированной системы, отвечающий за выполнение механических действий: ПК-2, ПК-4**
 - a) Сенсорная система
 - b) Программируемый логический контроллер (ПЛК)
 - c) Манипулятор (робот)
 - d) Человеко-машинный интерфейс (HMI)
3. **Для расчета производительности роботизированной ячейки НЕОБХОДИМО знать: ПК-2, ПК-4**
 - a) Цвет корпуса робота
 - b) Цикловое время операции
 - c) Имя производителя контроллера
 - d) Год выпуска оборудования
4. **Основная функция ПЛК в роботизированной ячейке: ПК-2, ПК-4**
 - a) Непосредственное управление сервоприводами робота
 - b) Координация работы периферийного оборудования (конвейеры, клапаны)
 - c) 3D-моделирование деталей
 - d) Разработка управляющих программ для робота
5. **Технология, которая НЕ относится к процессам нанесения слоя материала: ПК-2, ПК-4**
 - a) MIG/MAG сварка
 - b) Фрезерование
 - c) Наплавка
 - d) Покраска распылением
6. **Основное преимущество роботизации дуговой сварки: ПК-2, ПК-4**
 - a) Полное отсутствие необходимости в операторе
 - b) Повышение стабильности и повторяемости качества шва
 - c) Значительное удешевление оборудования
 - d) Устранение необходимости в защитном газе
7. **Для роботизированной лазерной резки критически важным параметром робота является: ПК-2, ПК-4**
 - a) Грузоподъемность
 - b) Скорость позиционирования и точность траектории
 - c) Сопротивление высоким температурам
 - d) Количество цифровых входов/выходов
8. **Процесс удаления слоя материала, для которого часто требуется применение силового контроля (комплаенс-устройства) на работе: ПК-2, ПК-4**
 - a) Фрезерование
 - b) Сверление

- c) Шлифование
 - d) Терморезка
9. **При обслуживании станка роботом функция "двойной захват" служит для: ПК-2, ПК-4**
- a) Увеличения грузоподъемности
 - b) Снижения времени цикла за счет совмещения операций
 - c) Повышения безопасности
 - d) Резервирования на случай поломки
10. **Устройство, которое НЕ входит в типовую цепь безопасности роботизированной ячейки: ПК-2, ПК-4**
- a) Световой занавес
 - b) Аварийная кнопка (грибок)
 - c) Сирена оповещения
 - d) Лазерный сканер безопасности
11. **Основная цель моделирования роботизированной ячейки до ее физического монтажа: ПК-2, ПК-4**
- a) Определение стоимости робота
 - b) Выявление коллизий и оптимизация компоновки
 - c) Обучение оператора программированию
 - d) Проверка цвета окраски оборудования
12. **При проверке модели на столкновения анализируется: ПК-2, ПК-4**
- a) Пересечение 3D-геометрии компонентов ячейки в движении
 - b) Электрическая схема подключения
 - c) Соответствие технологического процесса стандартам
 - d) Скорость интернет-соединения
13. **Генерация кода из ПО для моделирования обычно позволяет получить программу для: ПК-2, ПК-4**
- a) Бухгалтерского учета
 - b) Контроллера промышленного робота
 - c) Системы видеонаблюдения
 - d) Лазерного принтера
14. **Робот, кинематическая схема которого включает три вращательных и три линейных сочленения, называется: ПК-2, ПК-4**
- a) Портальным
 - b) Скара (SCARA)
 - c) Антропоморфным (6-осевым)
 - d) Декартовым
15. **К внешним условиям, влияющим на работу промышленного робота, НЕ относится: ПК-2, ПК-4**
- a) Температура в цеху
 - b) Наличие агрессивной среды (пыль, пары)
 - c) Алгоритм работы ПЛК
 - d) Вибрация фундамента
16. **Система безопасности робота обязательно включает: ПК-2, ПК-4**
- a) Терминал для 3D-печати
 - b) Трехпозиционное устройство enabling (разрешающее устройство)
 - c) Аккумулятор для автономной работы
 - d) Встроенный проектор
17. **Захватное устройство, работающее за счет создания вакуума, — это: ПК-2, ПК-4**
- a) Механическая клешня
 - b) Магнитный захват

- c) Пневматическая присоска
 - d) Цанговый патрон
18. **При моделировании траектории захватного устройства ключевой точкой является: ПК-2, ПК-4**
- a) Базовый центр робота (World Zero)
 - b) Центр масс станины
 - c) TSP (Tool Center Point)
 - d) Геометрический центр обрабатываемой детали
19. **Операция, требующая от робота наивысшей точность позиционирования: ПК-2, ПК-4**
- a) Покраска кузова автомобиля
 - b) Паллетирование коробок
 - c) Точечная сварка кузовных панелей
 - d) Загрузка заготовок в печь
20. **CALS-технологии в контексте проектирования предполагают: ПК-2, ПК-4**
- a) Сквозную информационную поддержку жизненного цикла изделия
 - b) Использование только российского программного обеспечения
 - c) Отказ от использования 3D-моделей
 - d) Ручное ведение чертежной документации
21. **Гибкое автоматизированное производство (ГАП) характеризуется: ПК-2, ПК-4**
- a) Жесткой, не перенастраиваемой линией для одной детали
 - b) Возможностью быстрой переналадки на выпуск новой продукции
 - c) Полным отсутствием промышленных роботов
 - d) Использованием только гидравлических приводов
22. **Для роботизированной наплавки чаще всего используется: ПК-2, ПК-4**
- a) Лазерный луч
 - b) Плазма
 - c) Газовая горелка
 - d) Дуга (электродная или проволочная)
23. **Промышленный робот, конструктивно похожий на человеческую руку, — это: ПК-2, ПК-4**
- a) Дельта-робот
 - b) Антропоморфный робот
 - c) Портальный робот
 - d) Цилиндрический робот
24. **Инструмент, который НЕ является захватным устройством: ПК-2, ПК-4**
- a) Сварочная горелка
 - b) Шлифовальная машинка
 - c) Двухпалая пневмоклевня
 - d) Поворотный позиционер
25. **При выборе робота для операции шлифовки сложной поверхности ВАЖНО учитывать: ПК-2, ПК-4**
- a) Наличие системы силового контроля
 - b) Максимальный размер рабочей зоны по высоте
 - c) Количество поддерживаемых языков программирования
 - d) Цвет интерфейса teach-панели
26. **Проверка досягаемости в симуляции подтверждает, что: ПК-2, ПК-4**
- a) Робот может физически дотянуться до всех необходимых точек
 - b) Электрическая мощность сети достаточна
 - c) ПО робота совместимо с Windows
 - d) Оператор успеет нажать аварийную кнопку

27. Тип интерфейса, часто используемый для связи ПЛК и контроллера робота: ПК-2, ПК-4
- HDMI
 - PROFINET / EtherCAT
 - USB 2.0
 - Bluetooth
28. Функция "Tool Frame" в программировании робота определяет: ПК-2, ПК-4
- Расположение и ориентацию инструмента относительно фланца робота
 - Размеры основания робота
 - Графический интерфейс оператора
 - Расписание планового обслуживания
29. Многостаночное обслуживание одним роботом требует тщательного планирования: ПК-2, ПК-4
- Графика отпусков операторов
 - Последовательности циклов работы каждого станка
 - Цветовой схемы рабочей зоны
 - Расположения окон в цеху
30. Концепция Индустрии 4.0 в роботизации подчеркивает важность: ПК-2, ПК-4
- Полной автономности роботов без связи с сетью
 - Обмена данными и киберфизических систем
 - Увеличения количества механических передач в роботе
 - Использования только аналоговых датчиков
31. Перечислите три основных вида сварки, наиболее часто роботизируемых в промышленности. ПК-2, ПК-4
32. Назовите два ключевых преимущества использования SCARA-роботов в операциях сборки. ПК-2, ПК-4
33. Дайте определение термину "Цикловое время" роботизированной операции. ПК-2, ПК-4
34. Перечислите не менее трех типов датчиков, которые могут быть интегрированы в роботизированную ячейку. ПК-2, ПК-4
35. Назовите две основные цели применения роботов в заготовительном производстве (например, при работе с листовым металлом). ПК-2, ПК-4
36. Объясните, для чего при роботизации покраски используется внешнее ведение (External Axis/Track Motion). ПК-2, ПК-4
37. Перечислите три фактора, которые необходимо учесть при проектировании цепи безопасности для ячейки с роботом. ПК-2, ПК-4
38. Назовите основные этапы технологического процесса роботизированной фрезеровки.
39. Дайте краткое определение понятию "Рабочая зона робота". ПК-2, ПК-4
40. Объясните, в чем заключается принцип "Обучающего программирования" (Teach-in) робота. ПК-2, ПК-4

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тестовые задания	являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Экзамен	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление обучающимся практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментальный (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью

выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

Виртуальные лабораторные работы - комплекс связанных анимированных изображений, моделирующих опытную установку. Специальная система виртуальных переключателей, окон для задания параметров эксперимента и манипуляции мышью позволяют обучающемуся оперативно менять условия эксперимента и производить расчеты или строить графики. При этом обучающийся может вмешиваться в ход работы, изменять условия её проведения и параметры. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.

5.1. Критерии оценки тестового контроля

Оценка «отлично», если правильные ответы составляют 100 - 85%

Оценка «хорошо», если правильные ответы составляют 84 – 70 %

Оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют 69 – 50 %

Оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют 49 % и менее.

5.2. Критерии оценки ответа обучающегося на экзамене

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания в области холодильной техники.

- оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

- оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;

- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина	Технология автоматизации и роботизации производственных процессов
Реализуемые компетенции	ПК-2, ПК-4
Индикаторы достижения компетенций	<p>ПК-2.1. Выполняет анализ технической документации и функциональных требований к мехатронной или робототехнической системе.</p> <p>ПК-2.2. Определяет состав оборудования, интерфейсы взаимодействия и требования к программно-аппаратной настройке</p> <p>ПК-2.3. Выполняет подключение контроллеров и управляющих ЭВМ, настройку каналов связи и конфигурацию системы</p> <p>ПК 4.1. Определяет требуемые характеристики исполнительных приводов, электронных и микропроцессорных устройств</p> <p>ПК 4.2. Производит выбор и расчеты отдельных электронных и микропроцессорных устройств мехатронных систем</p> <p>ПК 4.3. Производит расчет и моделирование цифровых устройств управления и интеллектуальных модулей мехатронных систем</p> <p>ПК 4.4. Выполняет проверку выбранных приводов и электронных устройств на соответствие требованиям системы, Оценивает совместимость выбранных компонентов между собой и с управляющими системами</p>
Трудоемкость, з.е.	180/5
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Экзамен в 5 семестре