

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менедж-
мента и информационных технологий

Баркалов С.А.
« 01 » сентября 2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Робототехника в автоматизированном производстве»

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процес-
сов и производств»

Профиль: «Автоматизация и управление робототехническими комплексами и
системами в строительстве»

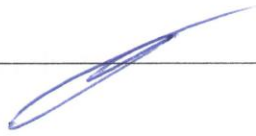
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Авторы программы  к.т.н., доцент Пыльнев В.Г.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических
процессов и производств « 31 » 09 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  В.Е. Белоусов

ВОРОНЕЖ 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Робототехника в автоматизированном производстве» является формирование у студентов профессиональных навыков и умений анализа и синтеза систем автоматического управления объектами и производствами строительной отрасли. Дать студентам начальные сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведения об отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах.

Основные задачи дисциплины: формирование умений и навыков, позволяющих студентам ориентироваться в современной робототехнике и развития у него навыков системного подхода к решению технических задач, а также получение представления о своей будущей специальности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются: приобретение знаний в области автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами и оборудованием строительной отрасли; усвоение студентами современных методов построения систем автоматического управления

После изучения дисциплины студенты должны **уметь:**

- Производить сравнительную оценку и выбирать модели роботов для решения конкретных практических задач.
- Выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК.
- Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК
- Определять состав необходимого технологического оборудования РТК.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Робототехника в автоматизированном производстве» относится к вариативной части учебного плана.

Изучение дисциплины «Робототехника в автоматизированном производстве» возможно параллельно с получением основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: Математика, Физика, Информационные технологии.

Дисциплина «Робототехника в автоматизированном производстве» необходима при последующем изучении дисциплин: «Моделирование систем и процессов в автоматизированном управлении строительными комплексами», «Технологические процессы и оборудование автоматизированного производства в строительстве», «Электрическое и электронное оборудование автономных строительных машин», «Схемотехника и основы конструирования робототехнических и автоматизированных устройств», «Техническое зрение и системы ориентации строительных машин и роботов».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Робототехника в автоматизированном производстве» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью эффективно использовать средства автоматизации наземных транспортно - технологических комплексов проектировать, участвовать в монтаже, наладке и эксплуатации этих систем (ДПК-1);

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОПК-5);

- способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК.

- Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК-5, ПК-33)

Уметь: Производить сравнительную оценку и выбирать модели роботов для решения конкретных практических задач, применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления. Определять состав необходимого технологического оборудования РТК (ДПК-1, ОПК-5, ПК-33)

Владеть: Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления объектами и производствами строительной отрасли, начальными сведениями об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК-5, ПК-33)

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Робототехника в автоматизированном производстве» составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Контактная работа (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции		18
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе:		
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Вид промежуточной аттестации ЗсО		36
Общая трудоемкость час	144	144
зач. ед.	4	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	История возникновения и основные понятия робототехники и механотроники	Введение. Роль и место робототехники и механотроники в современном производстве Классификация робототехнических систем управления. Поведение объектов и систем. Принципы управления. Примеры систем управления. Взаимодействие системы со средой.
2	Структура и устройство промышленных роботов.	Модели вход-состояние-выход. Преобразование форм представления моделей. Анализ основных свойств линейных систем управления. Общие положения. Качество переходных процессов в линейных системах. Способы обеспечения заданных показателей качества.
3	Промышленные роботы и их классификация.	Нелинейные модели систем автоматического управления. Методы исследования. Фазовая плоскость
4	Приводы промышленных роботов.	Анализ различных типов приводов по тносителю энергии, по механическим характеристикам различных приводов.
5	Системы программного управления промышленных роботов. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.	Адаптивное управление. Применение адаптивных моделей при автоматическом управлении. Принципы построения интеллектуальных систем управления.
6	Информационные системы роботов	Описание движения в пространстве сигналов. Типовые структуры. Модели вход-выход. Автономные системы. Типовые интерфейсы.
7	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.	Структура робототехнической системы с дистанционной передачей сигналов. Системы безопасности и защит при дистанционном управлении
8	Захватные устройства промышленных роботов.	Целевые функции захватных устройств и их технические характеристики
9	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении, строительной индустрии.	Описание движения в пространстве сигналов. Типовые структуры. Модели вход-выход. Автономные системы.
10	Вспомогательное оборудование РТК	Назначение вспомогательного оборудования и его назначение.
11	Принципы проектирования промышленных роботов	Ведущие производители промышленных роботов, их специализация, унификация. Обеспечение безопасности персонала и технологических операций.

4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1.	«Моделирование систем и процессов в автоматизированном управлении строительными комплексами»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	«Технологические процессы и оборудование автоматизированного производства в строительстве»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	«Электрическое и электронное оборудование автономных строительных машин»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	«Схемотехника и основы конструирования робототехнических и автоматизированных устройств»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	«Техническое зрение и системы ориентации строительных машин и роботов»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час
1	История возникновения и основные понятия робототехники и механотроники	1		1	4	6
2	Структура и устройство промышленных роботов.	2		2	6	10
3	Промышленные роботы и их классификация.	1		1	4	6
4	Приводы промышленных роботов.	1		1	8	10
5	Системы программного управления промышленных роботов. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.	2		2	6	10
6	Информационные системы роботов.	2		2	8	12
7	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.	2		2	6	10
8	Захватные устройства промышленных роботов.	2		2	6	10
9	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении, строительной индустрии	1		1	8	10
10	Вспомогательное оборудование РТК	2		2	6	10
11	Принципы проектирования промышленных роботов.	2		2	10	14
	ИТОГО	18		18	72	144

4.4. Лабораторный практикум

№ п/п.	№ раздела дисциплины	Наименование темы работы	Трудоемкость (час)
1	1	История возникновения и основные понятия робототехники и механотроники	1

№ п/п.	№ раздела дисциплины	Наименование темы работы	Трудоемкость (час)
2	2	Структура и устройство промышленных роботов.	2
3	3	Промышленные роботы и их классификация.	2
4	4	Приводы промышленных роботов.	1
5	5	Системы программного управления промышленных роботов. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.	2
6	6	Информационные системы роботов.	1
7	7	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.	2
8	8	Захватные устройства промышленных роботов.	2
9	9	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении, строительной индустрии.	1
10	10	Вспомогательное оборудование РТК	2
11	11	Принципы проектирования промышленных роботов.	2
ИТОГО			18

4.5. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способностью эффективно использовать средства автоматизации наземных транспортно - технологических комплексов проектировать, участвовать в монтаже, наладке и эксплуатации этих систем (ДПК-1)	Отчет по ЛР Зачет с оценкой	3
2	способностью к самоорганизации и самообразованию (ОПК-5)	Отчет по ЛР Зачет с оценкой	3
3	способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33)	Отчет по ЛР Зачет с оценкой	3

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
			ЛР	Зачёт с оценкой
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		+	+
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		+	+
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		+	+

6.3. Результаты текущего контроля знаний

оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «отлично»
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «хорошо».
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и син-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	теза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «удовлетворительно»
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «неудовлетворительно»
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные ЛР.
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		

6.3.2. Этап промежуточного контроля знаний

В 1 семестре оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «отлично»
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «хорошо».
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «удовлетворительно»
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Выполнение ЛР на «неудовлетворительно»
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных работ. Невыполнение ЛР

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)		

7.4 Этапы итогового контроля знаний

Во втором семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Знает	как выбирать исходные данные и определять выходные параметры процесса проектирования роботов и РТК. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Умеет	Производить расчеты параметров основных элементов роботов и РТК (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)
Владеет	Навыками и умениями анализа и синтеза систем автоматического управления РТК объектами и производствами строительной отрасли; начальными сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведениями об исполнении отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах. (ДПК-1, ОПК5, ПК-33)

7.5. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и оценки знания и умения применять его к решению задач.

7.5.1. Примерная тематика РГР.

РГР-учебным планом не предусмотрены.

7.5.2. Примерная тематика и содержание КР.

КР-учебным планом не предусмотрены.

7.5.3. Вопросы для коллоквиума.

Коллоквиум-учебным планом не предусмотрен.

7.5.4. Примерный вариант итогового тестирования

Тестирование учебным планом не предусмотрено.

7.5.5. Вопросы для зачета с оценкой

1. Какую область науки и техники занимает робототехника?
2. Из чего состоит механизм?
3. Что называется кинематической цепью?
4. Что такое сервомеханизм?
5. Каковы основные определения робототехники?
6. Каковы причины повышения рентабельности применения роботов?
7. Сколько поколений роботов Вы знаете?
8. Чем отличаются между собой поколения роботов?
9. Каковы этапы развития робототехники?
10. Что представляет собой наука мехатроника?
11. Какими характеристиками отличаются интеллектуальные роботы?
12. Чем отличаются роботы второго поколения?
13. Что понимается под гибкостью роботов
14. Как классифицируются кинематические пары?
15. Как определить степень подвижности манипулятора?
16. Каковы базовые системы координат манипулятора?
17. В чем сущность прямой задачи кинематики манипуляторов?
18. В чем сущность обратной задачи кинематики манипуляторов?
19. Какие звенья входят в конструкцию манипулятора
20. Что собой представляет структура манипулятора?
21. В какой системе координат работает манипулятор, выполненный по различным схемам?
22. Промышленные роботы и их классификация.
23. По каким признакам классифицируются промышленные роботы?
24. По каким параметрам выбираются модели промышленных роботов?
25. Какие поколения роботов Вы знаете?
26. В чем сущность агрегатно-модульного построения промышленных роботов?
27. Из каких модулей комплектуются роботы?
28. В чем преимущества модульного построения роботов?
29. В чем состоят преимущества пневмопривода?
30. Что представляет собой гидропривод дроссельного регулирования?
31. Какие устройства предназначены для изменения направления движения гидропривода?
32. Какие типы электроприводов применяются в промышленных роботах?
33. Как классифицируются приводы роботов?
34. В чем сущность циклового программного управления роботами?
35. Какова область применения позиционных систем программного управления?
36. Какова область применения контурных систем программного управления?
37. Какие команды содержит кадр в системах позиционного управления?
38. В чем сущность адаптивного управления роботами?
39. В чем сущность интеллектуального управления роботами?
40. Какова роль вычислительных систем в робототехнике?
41. На какие группы подразделяются информационные системы роботов?
42. Что представляют собой датчики обратной связи?
43. Для чего применяют локационные датчики?
44. Каковы недостатки аналоговых датчиков обратной связи?
45. Что такое тактильное ощущение?
46. Какова область применения СТЗ в промышленных роботах?

7.5.6. Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен

7.5.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	История возникновения и основные понятия робототехники и механотроники	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
2	Структура и устройство промышленных роботов.	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
3	Промышленные роботы и их классификация.	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
4	Приводы промышленных роботов.	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
5	Системы программного управления промышленных роботов. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
6	Информационные системы роботов	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
7	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
8	Захватные устройства промышленных роботов.	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
9	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении, строительной индустрии.	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
10	Вспомогательное оборудование РТК	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.
11	Принципы проектирования промышленных роботов	(ДПК-1, ОПК5, ПК-33)	Отчет по ЛР. Опрос на лекциях. Зачет с оценкой.

7.6 Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного зачёта с оценкой обучающемуся предоставляется на подготовку 60 минут.

Во время проведения экзамена (зачета с оценкой) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	Робототехника и механотроника	Краткий курс лекций	В.Г.Пыльнев	2014	Сайт Воронежского ГАСУ
	Робототехника и механотроника	Методические указания по самостоятельной работы	В.Г. Пыльнев	2014	Сайт Воронежского ГАСУ

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Подготовка к практическим занятиям проводится в следующей последовательности: на предыдущем занятии записать тему следующего практического занятия, учебные вопросы и рекомендуемую литературу; тщательно изучить теоретический материал по теме занятия. При этом не следует ограничиваться только конспектом лекции, но и использовать рекомендованную литературу, учебно-методические пособия и т.п.; выполнить практическую часть задания на самостоятельную подготовку, предварительно ознакомившись с методикой решения типовых задач по данной теме, приводимых в задачниках, учебных пособиях и рассмотренных на аудиторных занятиях. Непосредственно перед занятием необходимо повторить основные теоретические положения изучаемой темы. С помощью самоконтроля определить степень подготовленности к устному или письменному контролю знаний, который проводится во время занятий преподавателем.
Подготовка к зачёту	При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

9.1.1. Основная литература:

1. Образовательная робототехника [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс дисциплины / . — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31915.html>, по паролю

9.1.2. Дополнительная литература

1. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 171 с. — 978-5-906777-21-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31920.html>, по паролю

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

MatLab.

Консультирование посредством электронный почты.

Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Компьютерный класс и лаборатории каф АТПП (ауд.1014, 1304, 1305).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

При реализации различных видов учебной работы могут быть использованы следующие образовательные технологии:

Лекция. Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая студентов к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

Практическое занятие. Практические занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются *упражнения*. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточне-

ние категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Самостоятельная и внеаудиторная работа обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа обучающихся должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Профессор кафедры

Автоматизации технологических процессов и производств,

к. т. н., доцент

_____ / В.И.Акимов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

« 05 » сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель

д. т. н., профессор

/ П.Н. Курочка /

Эксперт

*Зав. кафедрой автоматизации
производственных процессов*



Н. В. Стариков.

МП