

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 14:55:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
химической технологии и биотехнологии
/ С.В. Белуков /
« 31 августа » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Роботы и робототехнические комплексы в полимерной
отрасли»**

Направление подготовки
**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

Профиль
Техника и технология полимерных материалов (2020)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2020 г.

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли» следует отнести:

– изучение теории и методов построения промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.

К основным задачам освоения дисциплины «Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли» следует отнести:

– ознакомление с прямой и обратной задачами кинематики и динамики роботов, состав приводов и систем управления роботов, программное обеспечение роботов и РТК, технологические аспекты разработки РТК.

Обучение по дисциплине «Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: - теоретические основы технологий; Уметь: - применять теоретические знания по уменьшению отходов в различных направлениях учетом проблем энерго- и ресурсосбережения; Владеть: - навыками производств и реконструкции старых с учетом уменьшения и переработки отходов до готовой продукции для реализации.
ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	Знать: - направления по изменению технологии производства, ведущие к сокращению отходов; Уметь: - выбирать технические решения при разработке технологии производства и давать рекомендации по условиям их применению; Владеть: - информацией об основных достижениях и перспективах применения в области безотходных технологий, направленных на охрану окружающей среды.
ПК – 7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Знать: – Классификацию и принцип действия существующего оборудования химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Уметь: - уметь применять в проектах оборудование, направленное на создание экологически чистых производств; Владеть: - навыками использования оборудования для созданий экологически чистых производств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли» относится к числу учебных дисциплин вариативной части формируемых участниками образовательных отношений (Б1.2) основной образовательной программы бакалавриата.

«Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1.1:

- физика (кинематика, динамика);
- Прикладное автоматизированное проектирование
- Детали машин отрасли
- Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.

В части формируемой участниками образовательных отношений блока 1.2:

- Теоретическая механика

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов). Изучается на 6 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6 семестр
1	Аудиторные занятия	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	72	72
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение		72
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе. Пример оформления Приложения 1 прилагается.

3.2.1. Очная форма обучения

		Трудоемкость, час
--	--	-------------------

№ п/ п	Разделы /темы дисциплины	Все го	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. <i>Основные</i> Определения промышленных роботов и робототехнических комплексов	24	6	6			12
	Тема 2. <i>Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи</i> Системы координат. Кинематические пары и модели. Преобразования координат. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов.	24	6	6			12
	Тема 3. <i>Динамика манипуляторов. Приводы.</i> Методы исследования динамики манипуляторов. Классификация приводов манипуляторов. Датчики приводов. Схваты. Управление электроприводами манипуляторов.	24	6	6			12
	Тема 4. <i>Алгоритмы управления. Системы управления.</i> Алгоритмы циклового, позиционного и контурного управления. Адаптивное управление	24	6	6			12

	роботами. Система управления (структурные схемы).						
	Тема 5. <i>Программное обеспечение роботов</i> Классификация языков программирования. Системы команд и принципы программирования на роботоориентированном языке.	24	6	6			12
	Тема 6. <i>Технологические аспекты робототехники</i>	24	6	6			12
	Итого	144	36	36			72

3.3 Содержание дисциплины

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль промышленной робототехники в обществе. Многообразие прикладных робототехнических задач. Основные этапы развития и виды промышленных роботов, средства управления и сенсорные системы. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Тема 1. Основные понятия робототехники

Определения промышленных роботов и робототехнических комплексов

Тема 2. Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи

Системы координат. Кинематические пары и модели. Преобразования координат. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов.

Тема 3. Динамика манипуляторов. Приводы.

Методы исследования динамики манипуляторов. Классификация приводов манипуляторов. Датчики приводов. Схваты. Управление электроприводами манипуляторов.

Тема 4. Алгоритмы управления. Системы управления.

Алгоритмы циклового, позиционного и контурного управления. Адаптивное управление роботами. Система управления (структурные схемы).

Тема 5. Программное обеспечение роботов

Классификация языков программирования. Системы команд и принципы программирования на роботоориентированном языке.

Тема 6. Технологические аспекты робототехники

Принципы построения робототехнических комплексов. Средства оснащения РТК. РТК механообработки, сварки, кузнечно-штамповочного и литейного производств.

3.4 Тематика семинарских/практических занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Классификация роботов

- Семинар 2. Структура промышленного робота
- Семинар 3. Кинематика манипуляторов
- Семинар 4. Преобразование координат
- Семинар 5. Система управления робота
- Семинар 6. Алгоритмизация технологических процессов
- Семинар 7. Программирование роботов
- Семинар 8. Датчики роботов
- Семинар 9. Задачи динамики роботов

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем : учеб. пособие для вузов. / под ред. С.Л. Зенкевича, А.С. Ющенко - М.: Изд-во МГТУ им.Баумана, 2005 Гриф УМО
2. Юревич Е.И. Основы робототехники : учеб.пособие для вузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005 Гриф УМО
3. Зенкевич С.Л. Основы управления манипуляционными роботами : учеб.для вузов. / Ющенко А.С. - М.: Изд-во МГТУ им.Баумана, 2004 Гриф МО

4.3 Дополнительная литература

4. Дианов В.Н. Автоматические и электронные системы транспортных средств повышенной надежности :учеб. пособие для вузов. - Коломна: Лига, 2009 Гриф УМО
5. Журавлев В.В. Адаптивный андронидный робот : учеб.-метод. пособие 33-17. / Архипов М.В., Головин В.Ф. - М.: МГИУ, 2012
6. Накано Э. Введение в робототехнику :пер с японского. / под ред. А.М. Филатова - М.: Мир, 1988
7. Головин В.Ф. Позиционно-силовое управление роботами :моделирование, оптимизация, программирование 33-10. / Архипов М.В., Журавлев В.В. - М.: МГИУ, 2008
8. Попов Е.П. Основы роботехники. 1990 - 223с.
9. Головин В.Ф. Лабораторный практикум. Промышленные роботы. Учебно-методическое пособие. М: МГИУ, 1996 - 66с.
10. М.В. Архипов Промышленные роботы и РТК. / В.Ф. Головин, В.В. Журавлёв /Редактор М.В. Архипов - 60с.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Автоматизация производственных процессов, Волчкевич Л.И.: Учебн. пособие. – 2-е изд., - М: Машиностроение, 2007. – 380 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/726/#7>

Выбор заготовок в машиностроении: Кондаков А.И., Васильев А.С.Справочник. – М.: Машиностроение, 2007. –560 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/770/#2>

Информационный ресурс по программированию Pascal:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLyzA9jKkrXoXuhuTR03GI3THJ4hyUg9mg>

Автоматизация и современные технологии.

(<http://www.mashin.ru/jurnal/content.php?id=2>)

Автоматизация в промышленности. (<http://www.avtprom.ru/>)

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyu-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

5. Материально-техническое обеспечение

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Процессы и аппараты химической технологии» Ауд. АВ4112, оснащенная промышленным роботом VIPER 6 EP6. Оборудование и аппаратура:
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и практических работ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

- аудиторные занятия: лекции, практические работы, тестирование;
- внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утвержденным ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета;

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.6. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.7. При подготовке к **семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета, как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

**Раздел 7 РПД - ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли»

Направление подготовки

**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

Образовательная программа (профиль подготовки)

Техника и технология полимерных материалов (2020)

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, зачет.

Обучение по дисциплине «Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: - теоретические основы технологий; Уметь: - применять теоретические знания по уменьшению отходов в различных направлениях с учетом проблем энерго- и ресурсосбережения; Владеть: - навыками производств и реконструкции старых с учетом уменьшения и переработки отходов до готовой продукции для реализации.
ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	Знать: - направления по изменению технологии производства, ведущие к сокращению отходов; Уметь: - выбирать технические решения при разработке технологии производства и давать рекомендации по условиям их применению; Владеть: - информацией об основных достижениях и перспективах применения в области безотходных технологий, направленных на охрану окружающей среды.
ПК – 7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в	Знать: – Классификацию и принцип действия существующего оборудования химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

	налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь применять в проектах оборудование, направленное на создание экологически чистых производств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования оборудования для созданий экологически чистых производств.
--	---	--

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос/ собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , <i>предусмотренные программой дисциплины</i> . Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных принципов и функций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , <i>предусмотренные программой дисциплины</i> , ИЛИ <i>Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду</i>

	<i>показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</i>
--	---

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично).

Примеры тестов представлены ниже. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

Темы	Тест	Устный опрос	Вопросы к зачету
Тема 1. Основные понятия робототехники Определения промышленных роботов и робототехнических комплексов	Вопросы 1-5	Вопросы 1-7	Вопросы 1-6
Тема 2. Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи Системы координат. Кинематические пары и модели. Преобразования координат. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов.	Вопросы 6-14	Вопросы 8-15	Вопросы 4-12
Тема 3. Динамика манипуляторов. Приводы. Методы исследования динамики манипуляторов. Классификация приводов манипуляторов. Датчики приводов. Схваты. Управление электроприводами манипуляторов.	Вопросы 19-24	Вопросы 15-24	Вопросы 16-28
Тема 4. Алгоритмы управления. Системы управления. Алгоритмы циклового, позиционного и контурного управления. Адаптивное управление роботами. Система управления (структурные схемы).	Вопросы 24-28	Вопросы 25-34	Вопросы 27-35
Тема 5. Программное обеспечение роботов Классификация языков программирования. Системы команд и принципы программирования на	Вопросы 29-32	Вопросы 35-45	Вопросы 33-41

роботоориентированном языке.			
Тема 6. <i>Технологические аспекты робототехники</i> Принципы построения робототехнических комплексов. Средства оснащения РТК. РТК механообработки, сварки, кузнечно-штамповочного и литейного производств.	Вопросы 33-40	Вопросы 46-54	Вопросы 40-51

7.3.1. Тема 1. Основные понятия робототехники

Дополните предложение. Каждые два звена (элементарные составляющие) механизма, сочлененные друг с другом, образуют ... (укажите что)			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	кинематическую пару		100
B.	звено		0
C.	несколько тел		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

7.3.2. Тема 2. Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи

Кинематические пары, по характеру соприкосновения звеньев делят на (укажите правильный набор названий)			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка

Кинематические пары, по характеру соприкосновения звеньев делят на (укажите правильный набор названий)			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	низшие, высшие		100
B.	линейные, точечные		0
C.	с нагрузкой, без нагрузки.		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

7.3.3. Тема 3. Динамика манипуляторов. Приводы.

Выберете правильное описание задачи динамики манипуляторов.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка

Выберете правильное описание задачи динамики манипуляторов.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Задача управления включает задачу формирования динамической модели реального манипулятора и задачу выбора законов или стратегий управления, обеспечивающих выполнение поставленных целей.		100
B.	Задача управления включает задачу формирования кинематической модели реального манипулятора и задачу выбора законов или стратегий управления, обеспечивающих выполнение поставленных целей.		0
C.	Задача управления включает задачу формирования модели движения реального манипулятора и задачу выбора законов или стратегий управления, обеспечивающих выполнение поставленных целей.		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

7.3.4. Тема 4. Алгоритмы управления. Системы управления.

Выберете вариант где правильно указаны позиции элементов программируемого контроллера манипуляционного робота.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка

Выберете вариант где правильно указаны позиции элементов программируемого контроллера манипуляционного робота.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	1 – программатор; 2 – центральный процессор; 3 – аварийное батарейное питание; 4– память; 5 – источнике питания		100
B.	1 –память; 2– аварийное батарейное питание; 3– центральный процессор; 4– программатор; 5 – источнике питания		0
C.	1 – аварийное батарейное питание; 2 – источнике питания; 3– программатор; 4 – память; 5 – центральный процессор		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
<i>Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

7.3.5. Тема 5. Программное обеспечение роботов

Соотнесите понятия и интерпретацию к ним относящуюся.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка

Соотнесите понятия и интерпретацию к ним относящуюся.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Системность: Дополнительное требование, не связанным с нормальным функционированием ПР, относящееся к классу ПО.		33,3
B.	Конструктивность: Укрупненная структура ПО которой совпадает с аппаратурной структурой устройства.		33,3
C.	Унификация: Переход в программировании от искусства написания программ к производству программного продукта.		33,3
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

7.3.6. Тема 6. Технологические аспекты робототехники

Выполните сопоставление классификационных признаков в зависимости от назначения РТК.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка

Выполните сопоставление классификационных признаков в зависимости от назначения РТК.			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			а
Штраф за каждую неправильную попытку:			33,3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	механической обработки, точечной сварки, сборки и т.п.: по видам производства, например, РТК		33,3
B.	токарной обработки, листовой штамповки и т.п.: по наименованию операций, оборудования, например, РТК		33,3
C.	тел вращения, корпусных деталей, печатных плат и т.п.: по виду предметов труда: РТК		33,3
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

7.3.1.1 Вопросы для защиты практических работ

1. Что такое диод.
2. Какие включения диодов бывают.
3. Какие виды выпрямителей Вы знаете.
4. Для чего нужны выпрямители.
5. Объяснить работу безтрансформаторной однополупериодной схемы выпрямителя.
6. Как изменится вид выходного сигнала, если изменить включение диода.
7. Объяснить работу трансформаторной однополупериодной схемы выпрямителя.
8. Как изменится вид выходного сигнала, если изменить включение диода.
9. Объяснить работу трансформаторной двухполупериодной схемы выпрямителя.
10. Каковы преимущества и недостатки трансформаторной и безтрансформаторной, однополупериодной и двухполупериодной схем выпрямления.
11. Что такое стабилитрон.
12. Принцип работы стабилитрона.
13. ВАХ стабилитрона.
14. Как изменится выходной сигнал в схеме диодного ограничителя, если изменить включение диода и источника постоянного напряжения.

15. По какому уровню происходит ограничение в схеме 2.
16. Объяснить работу источника питания в схеме 3.
17. Для чего нужен транзистор в схеме 3.
18. Для чего нужен диодный мост, конденсаторы и стабилитрон в схеме 3.
19. За счет чего возможна регулировка выходного напряжения в схеме 3.
20. В каких пределах возможна регулировка выходного напряжения в схеме 3 (в идеальном случае).
21. Что такое транзистор
22. Какие схемы включения транзисторов бывают, чем они обусловлены
23. Дать определение входной статической характеристике
24. Дать определение выходной статической характеристике
25. Определение Н-параметров, основные термины
26. Порядок получения статических характеристик (последовательность выполнения)
27. Что такое усилитель.
28. Какие схемы усилителей на биполярном транзисторе вы знаете.
29. Схема с фиксированным током базы.
30. Схема с обратной связью по напряжению (коллекторная температурная стабилизация).
31. Классическая схема (эмитерная температурная стабилизация).
32. Основы расчета статического режима усилителей, выбор рабочей точки.
33. Режимы работы усилителей, их отличия.
34. Для чего нужны разделительные конденсаторы.
35. Какова максимальная амплитуда выходного сигнала в схеме на рис. 8.
36. Напряжение какой амплитуды имеет смысл подавать на вход схемы 8, чтобы на выходе не было нелинейных искажений.
37. Нелинейные искажения.
38. Чему равен коэффициент усиления в каскадной схеме.
39. Что такое операционный усилитель (ОУ)?
40. Какие схемы включения ОУ Вы знаете?
41. Как рассчитывается коэффициент усиления по постоянному току для инвертирующего и неинвертирующего усилителя на основе ОУ?
42. Как в схеме, приведенной на рис. 6.5, получить инвертор сигналов?
43. Как изменятся показания вольтметра в схеме, приведенной на рис. 6.5, если $R_1=1 \text{ кОм}$?
44. Как изменятся показания вольтметра в схеме, приведенной на рис. 6.5, если поменять местами входы ОУ?
45. В чем заключается инверсия сигнала на переменном токе?
46. Каковы преимущества дифференциальной схемы усиления на ОУ?
47. Сумматор и принцип его работы?
48. Что такое интегратор?
49. Какова форма выходного сигнала интегратора при воздействии постоянного входного напряжения?
50. Что такое дифференциатор и проблемы его практической реализации?
51. Как предотвратить возникновение паразитных колебаний в дифференциаторе?
52. Как рассчитать добротность ОУ?
53. Критерии при выборе ОУ для дифференциатора?
54. Что такое логарифмический усилитель?
55. Как из логарифмического усилителя получить антилогарифматор?
56. Компаратор и принцип его работы?
57. Что такое время срабатывания компаратора?

58. Для чего в компараторе применяют цепь положительной обратной связи?
59. Как работает компаратор с гистерезисом?
60. Что такое триггер Шмитта и для чего он применяется?
61. Из чего состоит триггер Шмитта?
62. Каков принцип работы триггера Шмитта?
63. Что такое мультивибратор?
64. Типы мультивибраторов?
65. Принцип работы мультивибратора с незаземлённым синхронизирующим конденсатором?
66. Что такое одновибратор?
67. Что такое источник запуска одновибратора?
68. Принцип работы одновибратора?
69. Что такое ГПН?
70. Из чего состоит ГПН и каков принцип его работы?

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 6 семестре обучения в форме зачета.

Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания
2. Перечень вопросов содержит 51 вопрос по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Перечень вопросов для подготовки к зачету и составления экзаменационных билетов для (6 семестр)

1. Основные определения ПР, РТК
2. Технические характеристики роботов. Примеры.
3. Кинематические модели роботов.
4. Преобразования координат.
5. Однородные преобразования и однородные матрицы.
6. Прямая задача кинематики робота.
7. Задача планирования траекторий.
8. Классификация приводов роботов
9. Виды и алгоритмы управления роботами.
10. Роботоориентированные языки программирования
11. Принципы построения РТК
12. РТК механообработки
13. РТК сборки
14. РТК лазерной и плазменной обработки
15. РТК дуговой и точечной сварки
16. РТК окраски
17. РТК литейного производства
18. РТК штамповки

19. Критерии эффективности РТК
20. Приводы робота РМ-01
21. Приводы робота МП-9
22. Язык АРПС
23. Поколения роботов
24. История робототехники
25. Прямая обратная задача кинематики робота
26. Система управления СФЕРА-36
27. Система управления НЦТМ 01
28. Датчики роботов
29. Фотоимпульсный датчик
30. Кодовоимпульсный датчик
31. Тахогенератор
32. Двигатель постоянного тока
33. Зона достижимости робота
34. Матричные преобразования
35. Перевод сиз систем координатор
36. Системы координат
37. Сферическая система координат
38. Контурная система координат
39. Ангулярная система координат
40. Декартовая система координат
41. Вычисление моментов приводов
42. Позиционное управление
43. Контурное управление
44. Задачи динамики
45. Обратная задача динамики
46. Силовое управление
47. Позиционно-силовое управление
48. Адаптивное управление
49. Сенсорная система робота
50. Микроконтроллер 1801
51. Нижний уровень системы управления роботом РМ-01

Тематический план содержания дисциплины «Роботы и робототехнические комплексы в полимерной отрасли»

по направлению подготовки

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки

Техника и технология полимерных материалов (2020)

Форма обучения: очная

Год набора: 2020/2021

(Бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов		Формы аттестации	
				ЛЛ	ПП/С	ЛЛа б	СРС	КкСР	Подгот. к УО	Подгот. к тест.	Э	З
	шестой семестр											
1	Тема 1. Основные понятия робототехники Определения промышленных роботов и робототехнических комплексов	6	1-3	6	6		12					
2	Тема 2. Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи Системы координат. Кинематические пары и модели. Преобразования координат. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов.	6	4-6	6	6		12					

3	Тема 3. Динамика манипуляторов. Приводы. Методы исследования динамики манипуляторов. Классификация приводов манипуляторов. Датчики приводов. Схваты. Управление электроприводами манипуляторов	6	7-9	6	6		12					
4	Тема 4. Алгоритмы управления. Системы управления. Алгоритмы циклового, позиционного и контурного управления. Адаптивное управление роботами. Система управления (структурные	6	10-12	6	6		12					
5	Тема 5. Программное обеспечение роботов Классификация языков программирования. Системы команд и принципы программирования на роботоориентированном языке.	6	13-15	6	6		12					
6	Тема 6. Технологические аспекты робототехники Принципы построения робототехнических комплексов. Средства оснащения РТК.	6	16-18	6	6		12					
				36	36		72					3