Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 14:49:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» февраля 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Проектирование технологической оснастки робототехнических систем»

Направление подготовки
**27.04.04 «Управление в технических системах»**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Управление в робототехнических системах»**

Квалификация (степень) выпускника
**Магистр**

Форма обучения
**Очная**

Москва, 2025 г.

**Разработчик(и):**

к.т.н., доцент_____ М.В. Архипов
старший преп._____ В.В. Матросова

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

# Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 4
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 7
   - 4.2. Основная литература ... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 7
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 8
5. Материально-техническое обеспечение ... 9
6. Методические рекомендации ... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 10
7. Фонд оценочных средств ... 11
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 12
   - 7.3. Оценочные средства ... 14

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Проектирование технологической оснастки робототехнических систем» является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования оборудования машиностроительных производств при выполнении проектно-конструкторских работ, а также при разработке технологических процессов и выборе оснастки.

Задачи дисциплины: создание представления о современных конструкциях робототехнических систем для технологических операций и их отдельных узлов;

- получение знаний о робототехнических системах и предмете курса (виды, конструкции, устройство и управление роботов);
- рассмотреть виды и назначение робототехнических систем;
- особенности устройства и управления робототехнических систем;
- особенности кинематики робототехнических систем;
- компоновки робототехнических систем, связь компоновки с технико-экономическими показателями, структурный анализ и синтез компоновок;
- выработка умения самостоятельно изучать конструкции робототехнических систем;
- оперировать необходимыми формулами и расчетами настройки робототехнических систем;
- получение навыков использования современных информационных технологий при организации управлением робототехнических систем.

Обучение по дисциплине «Проектирование технологической оснастки» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами | ИОПК-8.1. Знает основные понятия, направления развития, принципы создания систем ИИ, их разновидностей и классификации; принципы построения и способы применения ЭС, формализованных систем, семиотических систем, ИНС, нечетких систем для управления техническими объектами; существующие методы и алгоритмы ИИ, применяемые в технических системах;<br>ИОПК-8.2. Умеет выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления с применением ИИ в технических системах; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств интеллектуальных СУ для решения задач управления в технических системах;<br>ИОПК-8.3. Владеет навыками по практическому применению методов и алгоритмов ИИ для решения задач управления в технических системах; |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Проектирование технологической оснастки» логически связана с последующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1:

- «Компьютерные технологии управления в технических системах».

В части образовательных отношений (Б.1):

- «Проектирование технологической оснастки РТК»;
- «Разработка управляющих программ для технологического оборудования».

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).
Изучается в 3 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации - экзамен

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 3 семестр |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **54** | 54 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 18 | 18 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 18 | 18 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 18 | 18 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **90** | 90 |
| | В том числе: | | |
| 2.1 | Подготовка и защита лабораторных работ | 45 | 45 |
| 2.2 | Самостоятельное изучение | 45 | 45 |
| | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | экзамен |
| | **Итого** | **144** | 144 |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| | **Тема 1.** *Основные понятия робототехники в машиностроении* | | 3 | 3 | 3 | | 15 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Тема 2.** *Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи* | | 3 | 3 | 3 | | 15 |
| | **Тема 3.** *Динамика манипуляторов. Приводы.* | | 3 | 3 | 3 | | 15 |
| | **Тема 4.** *Алгоритмы управления. Системы управления.* | | 3 | 3 | 3 | | 15 |
| | **Тема 5.** *Программное обеспечение роботов* | | 3 | 3 | 3 | | 15 |
| | **Тема 6.** *Технологические аспекты робототехники* | | 3 | 3 | 3 | | 15 |
| | **Итого** | **144** | **18** | **18** | **18** | **-** | **90** |

### 3.3 Содержание дисциплины

**Введение**

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль промышленной робототехнике в машиностроении. Многообразие прикладных робототехнических задач в машиностроении. 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 в машиностроении*

Определения роботов и робототехнических комплексов. Виды технологической оснастки.

**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 для машиностроения. Средства оснащения РТК. РТК механообработки, сварки, кузнечно-штамповочного и литейного производств. Управление оснасткой.

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские занятия

Семестр 3

1. Кинематика робота ABB IRB-140 (Robot studio)
2. Программирование робота ABB IRB-140 (Robot studio)
3. Разработка 2х звенного манипулятора в Sim mechanic
4. Программирование фрезерной ГПС

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовая работа не предусмотрена.

## 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 андроидный 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 Проектирование технологической оснастки РТК. / В.Ф. Головин, В.В. Журавлёв /Редактор М.В. Архипов - 60 с.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

| | |
|---|---|
| Название ЭОР | https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=10186 |

| | |
|---|---|
| | |

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (http://mospolytech.ru/index.php?id=4486, http://mospolytech.ru/index.php?id=5822);

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

*https://docs.exponenta.ru/matlab/ref/help.html.*

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины: www.mathworks.com/help/matlab/.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | MATLAB | MathWorks | Лицензионное | - |
| 2 | Simulink | MathWorks | Лицензионное | - |

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:**

| | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| | Stack Overflow | https://stackoverflow.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |
| | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| | Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |

## 5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами, а также и подборка материалов для лекций и лабораторных работ. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ1105, АВ2618)

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Проектирование технологической оснастки» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

**Образовательные технологии**

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Математика» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

### 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", утверждённым 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 (СДО мосполитеха);
- 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. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

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

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

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

6.1.9. 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.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

## 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится 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 (LMS мосполитеха), 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.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления электроприводами, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Обучение по дисциплине «Проектирование технологической оснастки» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами | ИОПК-8.1. Знает основные понятия, направления развития, принципы создания систем ИИ, их разновидностей и классификации; принципы построения и способы применения ЭС, формализованных систем, семиотических систем, ИНС, нечетких систем для управления техническими объектами; существующие методы и алгоритмы ИИ, применяемые в технических системах;<br>ИОПК-8.2. Умеет выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления с применением ИИ в |

| | |
|---|---|
| | технических системах; производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств интеллектуальных СУ для решения задач управления в технических системах;<br>ИОПК-8.3. Владеет навыками по практическому применению методов и алгоритмов ИИ для решения задач управления в технических системах; |

### 6.3 Методы контроля и оценивания результатов обучения

| № ОС | Наименование оценочногосредства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 2 | ЗЛР | Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств. | Задания для защиты лабораторных работ |

### 6.4 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнившие всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Проектирование технологической оснастки» (а именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено» или «зачтено».

Семестр 3 – экзамен

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Проектирование технологической оснастки РТК».*

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 6.5 Оценочные средства

6.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры тестов представлены ниже. Отчеты по лабораторным работам размещаются студентами в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

Образцы тестовых заданий, тем лабораторных, контрольных вопросов для проведения текущего контроля, приведены ниже.

| № ОС | Наименование оценочногосредства | 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 и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Семинарское занятие (С) | Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов | Перечень семинарских занятий и их оснащение |
| 3 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Какую область науки и техники занимает робототехника?
2. Из чего состоит механизм? Что называется кинематической цепью?
3. Что такое сервомеханизм? Каковы основные определения робототехники?
4. Каковы причины повышения рентабельности применения роботов? Сколько поколений роботов Вы знаете?

5. Чем отличаются между собой поколения роботов?
6. Каковы этапы развития робототехники?
7. Что представляет собой наука мехатроника? Что понимается под гибкостью роботов?
8. Какими характеристиками отличаются интеллектуальные роботы? Чем отличаются роботы второго поколения?
9. Как классифицируются кинематические пары?
10. Как определить степень подвижности манипулятора?
11. Каковы базовые системы координат манипулятора?
12. В чем сущность прямой задачи кинематики манипуляторов?
13. В чем сущность обратной задачи кинематики манипуляторов?
14. Какие звенья входят в конструкцию манипулятора.
15. Что собой представляет структура манипулятора?
16. По каким признакам классифицируются промышленные роботы?
17. По каким параметрам выбираются модели промышленных роботов?
18. Из каких модулей комплектуются роботы?
19. Какие типы электроприводов применяются в промышленных роботах?
20. Как классифицируются приводы роботов?
21. Чем сущность циклового программного управления роботами?
22. Какова область применения позиционных систем программного управления?
23. Какова область применения контурных систем программного управления?
24. Какие команды содержит кадр в система позиционного управления?

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. В чем сущность адаптивного управления роботами?
2. В чем сущность интеллектуального управления роботами?
3. Какова роль вычислительных систем в робототехнике?
4. На какие группы подразделятся информационные системы роботов?
5. Что представляет собой датчики обратной связи?
6. В чем сущность силомоментного очувствления роботов?
7. Для чего применяют локационные датчики
8. Каковы недостатки аналоговых датчиков обратной связи?
9. Что такое тактильное очувствление?
10. Какова область применения СТЗ в промышленных роботах?
11. Дистанционно управляемые манипуляторы с командным управлением.
12. Дистанционно управляемые манипуляторы с копирующим управлением.

13. Дистанционно управляемые манипуляторы с полуавтоматическим управлением.
14. Принцип дистанционного управления роботами (супервизорный и диалоговый)
15. Центрирующие захватные устройства
16. Базирующие захватные устройства
17. Фиксирующие захватные устройства
18. Захватные устройства, способные к перебазированию детали.
19. Классификация РТК машиностроения
20. Станочное оборудование РТК
21. РТК гальванопокрытий
22. Роботизация в литейном производстве
23. РТК горячей объемной штамповки
24. РТК холодной штамповки
25. Роботизированные сварочные комплексы
26. РТК нанесения лакокрасочных покрытий
27. Концепции построения РТК сборки
28. Вспомогательное оборудование РТК
29. Классификация загрузочных устройств
30. Принципы проектирования промышленных роботов

### 7.3.1 Примеры тестовых вопросов

| | |
|---|---|
| Расставьте пропуски в следующем определении: Под системой отсчёта (СО) понимается произвольная геометрическая твёрдая [[1]], относительно которой рассматривается движение [[3]] и тел. В математическом плане геометрическая твёрдая [[1]] есть евклидово точечное [[2]] (т.е. аффинное [[2]], для которого [[2]] свободных векторов евклидово – в нём введена операция скалярного умножения). | *МС* |
| **Балл по умолчанию:** | 1 |
| **Случайный порядок ответов** | Да |
| **Нумеровать варианты ответов?** | a |
| **Штраф за каждую неправильную попытку:** | 33.3 |
| **ID-номер:** | |

| # | Ответы | Отзыв | Оценка |
|---|---|---|---|
| A. | среда | | *33,3* |
| B. | Пространство | | *33,3* |
| C. | точек | | *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 выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)* | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Расставьте пропуски в следующем утверждении: если M*∈ E * – какая-либо [[1]] точка, то M∈ E – её [[2]] положение. Аналогично, если V* и V – пространства свободных векторов для [[3]] пространств E* и E, то вектор ∈ V* служит примером вектора в [[4]] системой отсчета (телесного вектора), причём в условно неподвижной системе отсчета ему в текущий момент времени соответствует вектор ∈ V.** | | | *MC* |
| | | **Балл по умолчанию:** | 1 |
| | | **Случайный порядок ответов** | Да |
| | | **Нумеровать варианты ответов?** | a |
| | | **Штраф за каждую неправильную попытку:** | 33.3 |
| | | **ID-номер:** | |
| # | **Ответы** | **Отзыв** | **Оценка** |
| A. | Телесная | | *25* |
| B. | Текущее | | *25* |
| C. | точечная | | *25* |
| D. | связанной | | *25* |
| | **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. (MC/MA)* | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Расставьте пропуски в следующем утверждении: в барицентрической комбинации где n-мерное пространство E является [[1]] произвольного семейства точек; семейство является [[2]] в E, при этом любая точка ; числа являются [[3]] точки .** | | | *MC* |
| | | **Балл по умолчанию:** | 1 |
| | | **Случайный порядок ответов** | Да |
| | | **Нумеровать варианты ответов?** | a |
| | | **Штраф за каждую неправильную попытку:** | 33.3 |
| | | **ID-номер:** | |
| **#** | **Ответы** | **Отзыв** | **Оценка** |
| A. | афинной оболочкой | | *33,3* |
| B. | точечным базисом | | *33,3* |
| C. | барицентрическими координатами | | *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 выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)* | | | |