

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Инженерно-технический институт  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Т. В. Пасько  
«17» июня 2026 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.09.3 Проектирование роботизированных комплексов

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Физические основы робототехнических систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

**Автор программы:**

Доктор технических наук, профессор Пасечников Иван Иванович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 891).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цели и задачи дисциплины.....                                                                                                                  | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....                                                                                              | 5  |
| 3. Объем и содержание дисциплины.....                                                                                                             | 5  |
| 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....                                                                                  | 9  |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....                                                                     | 54 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                               | 55 |
| 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы..... | 56 |

## 1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-4 Способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных дисциплинах

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере:

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

| Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта) | Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия                                                  | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                     | ПК-4 Способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных дисциплинах | Применяет в профессиональной деятельности знание этапов проектирования роботизированных комплексов, осуществляет производственно-технологический аудит, проектирование, монтаж, программирование и тестовые испытания роботизированных комплексов |

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-4 Способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в области физики и смежных дисциплинах

| № п/п | Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи | Форма обучения  |   |   |   |
|-------|--------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|       |                                                              | Очная (семестр) |   |   |   |
|       |                                                              | 5               | 6 | 7 | 8 |
| 1     | Астрофизика                                                  |                 | + |   |   |
| 2     | Биофизика                                                    | +               |   |   |   |
| 3     | Введение в квантовую теорию                                  |                 | + |   |   |
| 4     | Геофизика                                                    |                 | + |   |   |
| 5     | Квантовая механика в примерах и задачах                      |                 | + |   |   |
| 6     | Методика воспитательной работы                               |                 |   | + |   |
| 7     | Нанотехнологии, наноматериалы, нанотестинг                   |                 |   | + |   |
| 8     | Научно-исследовательская работа                              |                 |   |   | + |

|    |                                    |   |   |  |   |
|----|------------------------------------|---|---|--|---|
| 9  | Общая и возрастная психология      |   | + |  |   |
| 10 | Основы квантовой физики            | + |   |  |   |
| 11 | Преддипломная практика             |   |   |  | + |
| 12 | Физика конденсированного состояния |   | + |  |   |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Проектирование роботизированных комплексов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Проектирование роботизированных комплексов» изучается в 7 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

| Вид учебной работы                   | Очная<br>(всего часов) |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b> | <b>216</b>             |
| Контактная работа                    | 128                    |
| Лекции (Лекции)                      | 64                     |
| Практические (Практ. раб.)           | 64                     |
| Самостоятельная работа (СР)          | 88                     |
| Зачет                                | -                      |

### 3.2. Содержание курса:

| №<br>темы | Название<br>раздела/темы                                                   | Вид учебной<br>работы, час. |                    |    | Формы текущего<br>контроля                           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----|------------------------------------------------------|
|           |                                                                            | Лек<br>ции                  | Пра<br>кт.<br>раб. | СР |                                                      |
|           |                                                                            | О                           | О                  | О  |                                                      |
| 7 семестр |                                                                            |                             |                    |    |                                                      |
| 1         | Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним. | 12                          | 8                  | 10 | Собеседование;<br>Реферат;<br>Тестирование           |
| 2         | Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним  | 12                          | 8                  | 10 | Собеседование;<br>Реферат;<br>Тестирование           |
| 3         | Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.      | 8                           | 8                  | 18 | Отчет по расчетному (индивидуальному) заданию; Опрос |

|   |                                                                                           |    |    |    |                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----------------------------------------------------|
| 4 | Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.                     | 8  | 8  | 18 | Опрос; Защита расчетного (индивидуального) задания. |
| 5 | Конструкторское проектирование при разработке РТК.                                        | 10 | 14 | 12 | Собеседование; Тестирование                         |
| 6 | Конструкторское проектирование при разработке РТК.                                        | 10 | 14 | 12 | Собеседование; Тестирование                         |
| 7 | Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК. | 2  | 2  | 4  | Собеседование; Научный доклад                       |
| 8 | Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК. | 2  | 2  | 4  | Научный доклад                                      |

### **Тема 1. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

**Введение: общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК). Компонентные схемы РТК. Траектории схвата манипуляторов. Использование нескольких роботов в одном РТК. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами, РТК с позициями промежуточного хранения. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию. Общие характеристики и особенности РТК механообработки. Передача данных в сетевых системах автоматизации.**

#### **Практическое занятие.**

Математическое описание динамики манипуляционного механизма: энергетический расчет изменяемой и неизменяемой частей исполнительской системы, расчет настроек (контуров тока и скорости). Компонентные схемы РТК. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию. Анализ технологий передачи данных в сетевых системах автоматизации.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Самотестирование по учебному материалу темы.

### **Тема 2. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним (ПК-4)**

#### **Лекция.**

**Введение:** общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства. **Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).** **Компоновочные схемы РТК. Траектории схвата манипуляторов. Использование нескольких роботов в одном РТК. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены. Обслуживание технологического оборудования роботом:** структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами, РТК с позициями промежуточного хранения. **Общие требования к РТК:** к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию. **Общие характеристики и особенности РТК механообработки. Передача данных в сетевых системах автоматизации.**

#### **Практическое занятие.**

Математическое описание динамики манипуляционного механизма: энергетический расчет изменяемой и неизменяемой частей исполнительской системы, расчет настроек (контуров тока и скорости). **Компоновочные схемы РТК. Общие требования к РТК:** к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию. Анализ технологий передачи данных в сетевых системах автоматизации.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Самостоятельное по учебному материалу темы.

### **Тема 3. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Планирование траектории схвата манипулятора робота в составе РТК на основе сплайн-функций. Моделирование робототехнических систем в терминах сетей Петри. Моделирование дискретных систем GPSS/W.

#### **Практическое занятие.**

Синтез управлений по упрощенным моделям роботов: синтез позиционно-траекторного регулятора и определение управлений, обеспечивающих устойчивое движение. Моделирование дискретных систем – элементов РТК.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Индивидуальное (расчетное) задание с имитационным моделированием элементов РТК. Самостоятельное по учебному материалу темы.

### **Тема 4. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Планирование траектории схвата манипулятора робота в составе РТК на основе сплайн-функций. Моделирование робототехнических систем в терминах сетей Петри. Моделирование дискретных систем GPSS/W.

#### **Практическое занятие.**

Синтез управлений по упрощенным моделям роботов: синтез позиционно-траекторного регулятора и определение управлений, обеспечивающих устойчивое движение. Моделирование дискретных систем – элементов РТК.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Индивидуальное (расчетное) задание с имитационным моделированием элементов РТК. Самостоятельное по учебному материалу темы.

### **Тема 5. Конструкторское проектирование при разработке РТК. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Задачи и место конструкторского проектирования в разработке РТК. Основные стадии процесса разработки: научно-исследовательская работа (НИР); опытно-конструкторская работа (ОКР); рабочая стадия. Этапы выполнения НИР. Понятия «макет», «модель», «экспериментальный образец». Этапы ОКР: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект. Стадии разработки конструкторской документации: нормативно-техническая документация, конструкторская (проектная, эксплуатационная и ремонтная документация) и технологическая документации. Специалисты, используемые на этапах НИОКР. Оценка качества и технологичности проектного решения РТК.

#### **Практическое занятие.**

Особенности выполнения научно-исследовательской работы (НИР) и опытно-конструкторской работы (ОКР). Разработка конструкторской документации: нормативно-техническая документация, конструкторская (проектная, эксплуатационная и ремонтная документация) и технологическая документации, которые обеспечивают изготовление РТК.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Домашнее задание. Выполнение реферата. Подготовка к промежуточной аттестации. Самотестирование по учебному материалу темы.

### **Тема 6. Конструкторское проектирование при разработке РТК. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Задачи и место конструкторского проектирования в разработке РТК. Основные стадии процесса разработки: научно-исследовательская работа (НИР); опытно-конструкторская работа (ОКР); рабочая стадия. Этапы выполнения НИР. Понятия «макет», «модель», «экспериментальный образец». Этапы ОКР: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект. Стадии разработки конструкторской документации: нормативно-техническая документация, конструкторская (проектная, эксплуатационная и ремонтная документация) и технологическая документации. Специалисты, используемые на этапах НИОКР. Оценка качества и технологичности проектного решения РТК.

#### **Практическое занятие.**

Особенности выполнения научно-исследовательской работы (НИР) и опытно-конструкторской работы (ОКР). Разработка конструкторской документации: нормативно-техническая документация, конструкторская (проектная, эксплуатационная и ремонтная документация) и технологическая документации, которые обеспечивают изготовление РТК.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Домашнее задание. Выполнение реферата. Подготовка к промежуточной аттестации. Самотестирование по учебному материалу темы.

### **Тема 7. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК. (ПК-4)**

#### **Лекция.**

ГОСТ Р 60.1.2.4-2020 «Проектирование промышленных робототехнических комплексов с учетом требований безопасности». ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. 2002. ГОСТ РВ 15.105-2001 «СРПП ВТ. Порядок выполнения научно-исследовательских работ и их составных частей. Основные положения». ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению. ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации. Схема деления изделия на составные части.

#### **Практическое занятие.**

Анализ действующих ГОСТов в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов робототехники.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Домашнее задание. Выполнение реферата. Самотестирование по учебному материалу темы.

## **Тема 8. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК. (ПК-4)**

### **Лекция.**

ГОСТ Р 60.1.2.4-2020 «Проектирование промышленных робототехнических комплексов с учетом требований безопасности». ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. 2002. ГОСТ РВ 15.105-2001 «СРПП ВТ. Порядок выполнения научно-исследовательских работ и их составных частей. Основные положения». ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению. ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации. Схема деления изделия на составные части.

### **Практическое занятие.**

Анализ действующих ГОСТов в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов робототехники.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Изучение теоретического материала дисциплины. Подготовка к текущему контролю успеваемости. Домашнее задание. Выполнение реферата. Самотестирование по учебному материалу темы.

## **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

### **4.1. Распределение баллов:**

7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

### **Распределение баллов по заданиям:**

| №<br>те<br>мы | Название темы<br>/ вид учебной<br>работы | Формы<br>текущего<br>контроля<br>/ срезы | Мах.<br>кол-во<br>баллов | Методика проведения занятия и оценки |
|---------------|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|               |                                          |                                          |                          |                                      |

|    |                                                                               |               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Введение.<br>Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним. | Собеседование | 10 | <p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии</p> <p>8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Реферат | 10 | <p>Реферат подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;</li> <li>- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;</li> <li>- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;</li> <li>- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.</li> </ul> <p>10 баллов – презентация соответствует теме реферата, структура и оформление отвечает вышеперечисленным требованиям, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>8 баллов – презентация соответствует теме, структура и оформление в основном отвечает вышеперечисленным требованиям, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>5 баллов – в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен в презентации не рационально, мало иллюстративного материала, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>2 балла - в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>1 балл - в структуре и оформлении презентации имеются значительные недоработки, материал представлен не по теме, сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, не может отвечать на поставленные дополнительные вопросы.</p> |
|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                           |                                       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                           | <b>Тестирование(контрольный срез)</b> | 10 | <p>Тест состоит из 20 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. | Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним | Собеседование                         | 10 | <p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии</p> <p>8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p> |

|         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Реферат | 10 | <p>Реферат подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;</li> <li>- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;</li> <li>- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;</li> <li>- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.</li> </ul> <p>10 баллов – презентация соответствует теме реферата, структура и оформление отвечает вышеперечисленным требованиям, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>8 баллов – презентация соответствует теме, структура и оформление в основном отвечает вышеперечисленным требованиям, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>5 баллов – в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен в презентации не рационально, мало иллюстративного материала, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>2 балла - в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>1 балл - в структуре и оформлении презентации имеются значительные недоработки, материал представлен не по теме, сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, не может отвечать на поставленные дополнительные вопросы.</p> |
|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                       |                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                       | <b>Тестирование(контрольный срез)</b>         | 10 | <p>Тест состоит из 20 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. | Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов. | Отчет по расчетному (индивидуальному) заданию | 10 | <p>Защита расчетного (индивидуального) задания.</p> <p>Защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора расчетного задания в ходе работы над темой. Необходимо обосновать подходы расчета, выполнения моделирования. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. Должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д.</p> <p>10 баллов – студент грамотно выстраивает логику своей работы, раскрывает решение задачи, Грамотные ответы на дополнительные вопросы</p> <p>8 баллов - студент грамотно выстраивает логику работы, раскрывает тему исследования, демонстрирует отдельные стороны задачи. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы</p> <p>5 баллов - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается в основе, отсутствуют решение задачи, перспективы исследования намечены пунктирно, ответы на вопросы требуют уточнения.</p> <p>2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения</p> <p>1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы</p> |

|    |                                                                       |       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                       | Опрос | 10 | <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии</p> <p>8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p> |
| 4. | Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов. | Опрос | 10 | <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии</p> <p>8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы</p>                                 |

|  |  |                                                     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Защита расчетного (индивидуального) задания.</p> | <p>10</p> | <p>Защита расчетного (индивидуального) задания.</p> <p>Защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора расчетного задания в ходе работы над темой. Необходимо обосновать подходы расчета, выполнения моделирования. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. Должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д.</p> <p>10 баллов – студент грамотно выстраивает логику своей работы, раскрывает решение задачи, Грамотные ответы на дополнительные вопросы</p> <p>8 баллов - студент грамотно выстраивает логику работы, раскрывает тему исследования, демонстрирует отдельные стороны задачи. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы</p> <p>5 баллов - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается в основе, отсутствуют решение задачи, перспективы исследования намечены пунктирно, ответы на вопросы требуют уточнения.</p> <p>2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения</p> <p>1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                    |                                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------|--------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Конструкторское проектирование при разработке РТК. | Собеседование                  | 10 | <p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии</p> <p>8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p> |
|    |                                                    | Тестирование(контрольный срез) | 10 | <p>Тест состоит из 20 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                    |                                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------|--------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | Конструкторское проектирование при разработке РТК. | Собеседование                  | 10 | <p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии</p> <p>8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p> |
|    |                                                    | Тестирование(контрольный срез) | 10 | <p>Тест состоит из 20 вопросов.</p> <p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>8 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>5 баллов – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                                                           |               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК. | Собеседование | 10 | <p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность ответа по содержанию;</li> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- сознательность ответа;</li> <li>- логика изложения материала;</li> <li>- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;</li> <li>- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;</li> <li>- использование дополнительного материала;</li> <li>- рациональность использования времени, отведенного на задание.</li> </ul> <p>10 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии</p> <p>8 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной физики и химии.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы – ответ баллами не оценивается.</p> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|----------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Научный доклад | 10 | <p>Презентация подготавливается по одному из вопросов практического занятия (подготовка реферата освобождает от собеседования по теме). При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;</li> <li>- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;</li> <li>- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;</li> <li>- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.</li> </ul> <p>10 баллов – презентация соответствует теме, структура и оформление отвечает вышеперечисленным требованиям, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>8 баллов – презентация соответствует теме, структура и оформление в основном отвечает вышеперечисленным требованиям, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>5 баллов – в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен в презентации не рационально, мало иллюстративного материала, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>2 балла - в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>1 балл - в структуре и оформлении презентации имеются значительные недоработки, материал представлен не по теме, сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, не может отвечать на поставленные дополнительные вопросы</p> |
|--|--|----------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                           |                |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.  | Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК. | Научный доклад | 20  | <p>20 баллов – презентация соответствует теме, структура и оформление отвечает вышеперечисленным требованиям, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>15 баллов – презентация соответствует теме, структура и оформление в основном отвечает вышеперечисленным требованиям, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>10 баллов – в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен в презентации не рационально, мало иллюстративного материала, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>5 баллов - в структуре и оформлении презентации имеются недоработки, материал представлен сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> <p>3 балла - в структуре и оформлении презентации имеются значительные недоработки, материал представлен не по теме, сплошным текстом, мало иллюстративного материала, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, не может отвечать на поставленные дополнительные вопросы</p> |
| 9.  | Посещаемость                                                                              |                | 10  | <p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10. | Итого за семестр                                                                          |                | 100 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

| 100-балльная система | Традиционная система |
|----------------------|----------------------|
| 50 - 100 баллов      | Зачтено              |
| 0 - 49 баллов        | Не зачтено           |

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### **Защита расчетного (индивидуального) задания.**

Тема 4. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
- Чертеж общего вида;
- Габаритный чертеж;
- Монтажный чертеж;
- Структурная схема;
- Функциональная схема;
- Принципиальная схема;
- Схема соединений;

- Схема подключения;
  - Схема общая;
  - Схема расположения.
  - ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.
- Схема деления изделия на составные части.

#### Тема 4. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
  - Чертеж общего вида;
  - Габаритный чертеж;
  - Монтажный чертеж;
  - Структурная схема;
  - Функциональная схема;
  - Принципиальная схема;
  - Схема соединений;
  - Схема подключения;
  - Схема общая;
  - Схема расположения.
  - ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.
- Схема деления изделия на составные части.

### Научный доклад

#### Тема 8. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК.

##### Типовые задания для подготовки презентации с докладом

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
  - Чертеж общего вида;
  - Габаритный чертеж;
  - Монтажный чертеж;
  - Структурная схема;
  - Функциональная схема;
  - Принципиальная схема;
  - Схема соединений;
  - Схема подключения;
  - Схема общая;
  - Схема расположения.
  - ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.
- Схема деления изделия на составные части.

#### Тема 7. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК.

##### Типовые задания для подготовки презентации с докладом

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
- Чертеж общего вида;
- Габаритный чертеж;

- Монтажный чертеж;
- Структурная схема;
- Функциональная схема;
- Принципиальная схема;
- Схема соединений;
- Схема подключения;
- Схема общая;
- Схема расположения.
- ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.

Схема деления изделия на составные части.

#### Тема 8. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК.

##### **Типовые задания для подготовки презентации с докладом**

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
- Чертеж общего вида;
- Габаритный чертеж;
- Монтажный чертеж;
- Структурная схема;
- Функциональная схема;
- Принципиальная схема;
- Схема соединений;
- Схема подключения;
- Схема общая;
- Схема расположения.
- ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.

Схема деления изделия на составные части.

#### Тема 7. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК.

##### **Типовые задания для подготовки презентации с докладом**

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
- Чертеж общего вида;
- Габаритный чертеж;
- Монтажный чертеж;
- Структурная схема;
- Функциональная схема;
- Принципиальная схема;
- Схема соединений;
- Схема подключения;
- Схема общая;
- Схема расположения.
- ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.

Схема деления изделия на составные части.

#### Тема 4. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

##### Типовые вопросы опроса

1. Какие уровни автоматизации целесообразно обеспечивать на основе использования робототехнических комплексов?
2. Поясните понятие робототехнический комплекс
3. Приведите классификацию РК по функциональному признаку.
4. Приведите классификацию РК по области применения.
5. Приведите классификацию РК по структурному признаку.
6. Приведите классификацию РК по компоновочному признаку.
7. Приведите классификацию РК по типу производственного подразделения.
8. Какие частные траектории движения схвата можно выделить при обслуживании роботом технологического оборудования?
9. Какие варианты расположения оборудования рекомендуются в РТК?
10. Каковы особенности использования нескольких роботов в одном АТК?
11. Каковы наиболее распространенные производственные сцены при многостаночном обслуживании ТО роботом?
12. Каковы особенности обслуживания роботом ТО с позициями промежуточного хранения предмета манипулирования?
13. Каковы требования к технологическим процессам, реализуемым в РТК?
14. Какие детали относятся к деталям класса 40 и класса 50?
15. Каковы требования к промышленным роботам, включаемым в состав РТК?
16. Каковы требования к РТК в целом применительно к машиностроительному производству?
17. Назовите подходы к описанию траекторий движения схвата ПР в составе РТК.
18. Поясните порядок синтеза закона движения по обобщенной координате при описании траектории одним полиномом.
19. Каковы особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат для произвольного числа реперных точек?

#### Тема 3. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

##### Типовые вопросы опроса

1. Какие уровни автоматизации целесообразно обеспечивать на основе использования робототехнических комплексов?
2. Поясните понятие робототехнический комплекс
3. Приведите классификацию РК по функциональному признаку.
4. Приведите классификацию РК по области применения.
5. Приведите классификацию РК по структурному признаку.
6. Приведите классификацию РК по компоновочному признаку.
7. Приведите классификацию РК по типу производственного подразделения.
8. Какие частные траектории движения схвата можно выделить при обслуживании роботом технологического оборудования?
9. Какие варианты расположения оборудования рекомендуются в РТК?
10. Каковы особенности использования нескольких роботов в одном АТК?
11. Каковы наиболее распространенные производственные сцены при многостаночном обслуживании ТО роботом?
12. Каковы особенности обслуживания роботом ТО с позициями промежуточного хранения предмета манипулирования?
13. Каковы требования к технологическим процессам, реализуемым в РТК?
14. Какие детали относятся к деталям класса 40 и класса 50?
15. Каковы требования к промышленным роботам, включаемым в состав РТК?

16. Каковы требования к РТК в целом применительно к машиностроительному производству?
17. Назовите подходы к описанию траекторий движения схвата ПР в составе РТК.
18. Поясните порядок синтеза закона движения по обобщенной координате при описании траектории одним полиномом.
19. Каковы особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат для произвольного числа реперных точек?

#### Тема 4. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

##### Типовые вопросы опроса

1. Какие уровни автоматизации целесообразно обеспечивать на основе использования робототехнических комплексов?
2. Поясните понятие робототехнический комплекс
3. Приведите классификацию РК по функциональному признаку.
4. Приведите классификацию РК по области применения.
5. Приведите классификацию РК по структурному признаку.
6. Приведите классификацию РК по компоновочному признаку.
7. Приведите классификацию РК по типу производственного подразделения.
8. Какие частные траектории движения схвата можно выделить при обслуживании роботом технологического оборудования?
9. Какие варианты расположения оборудования рекомендуются в РТК?
10. Каковы особенности использования нескольких роботов в одном АТК?
11. Каковы наиболее распространенные производственные сцены при многостаночном обслуживании ТО роботом?
12. Каковы особенности обслуживания роботом ТО с позициями промежуточного хранения предмета манипулирования?
13. Каковы требования к технологическим процессам, реализуемым в РТК?
14. Какие детали относятся к деталям класса 40 и класса 50?
15. Каковы требования к промышленным роботам, включаемым в состав РТК?
16. Каковы требования к РТК в целом применительно к машиностроительному производству?
17. Назовите подходы к описанию траекторий движения схвата ПР в составе РТК.
18. Поясните порядок синтеза закона движения по обобщенной координате при описании траектории одним полиномом.
19. Каковы особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат для произвольного числа реперных точек?

#### Тема 3. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

##### Типовые вопросы опроса

1. Какие уровни автоматизации целесообразно обеспечивать на основе использования робототехнических комплексов?
2. Поясните понятие робототехнический комплекс
3. Приведите классификацию РК по функциональному признаку.
4. Приведите классификацию РК по области применения.
5. Приведите классификацию РК по структурному признаку.
6. Приведите классификацию РК по компоновочному признаку.
7. Приведите классификацию РК по типу производственного подразделения.
8. Какие частные траектории движения схвата можно выделить при обслуживании роботом технологического оборудования?
9. Какие варианты расположения оборудования рекомендуются в РТК?
10. Каковы особенности использования нескольких роботов в одном АТК?

11. Каковы наиболее распространенные производственные сценарии при многостаночном обслуживании ТО роботом?
12. Каковы особенности обслуживания роботом ТО с позициями промежуточного хранения предмета манипулирования?
13. Каковы требования к технологическим процессам, реализуемым в РТК?
14. Какие детали относятся к деталям класса 40 и класса 50?
15. Каковы требования к промышленным роботам, включаемым в состав РТК?
16. Каковы требования к РТК в целом применительно к машиностроительному производству?
17. Назовите подходы к описанию траекторий движения схвата ПР в составе РТК.
18. Поясните порядок синтеза закона движения по обобщенной координате при описании траектории одним полиномом.
19. Каковы особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат для произвольного числа реперных точек?

### **Отчет по расчетному (индивидуальному) заданию**

Тема 3. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
- Чертеж общего вида;
- Габаритный чертеж;
- Монтажный чертеж;
- Структурная схема;
- Функциональная схема;
- Принципиальная схема;
- Схема соединений;
- Схема подключения;
- Схема общая;
- Схема расположения.
- ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.
- Схема деления изделия на составные части.

Тема 3. Моделирование элементов функционирования роботизированных комплексов.

Презентация вариантов проектов РТК с наличием чертежей РТК или его элементов:

- сборочный чертеж;
- Чертеж общего вида;
- Габаритный чертеж;
- Монтажный чертеж;
- Структурная схема;
- Функциональная схема;
- Принципиальная схема;
- Схема соединений;
- Схема подключения;
- Схема общая;
- Схема расположения.
- ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.
- Схема деления изделия на составные части.

Тема 2. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним

1. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «ZigBee».
2. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «LoRa».
3. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «WiFi».
4. Основные положения ГОСТ Р 60.1.2.4-2020 «Проектирование промышленных робототехнических комплексов с учетом требований безопасности».
5. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. 2002.
6. ГОСТ РВ 15.105-2001 «СРПП ВТ. Порядок выполнения научно-исследовательских работ и их составных частей. Основные положения».
7. ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению.
8. ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации. Схема деления изделия на составные части.

Тема 1. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

#### **Типовые задания для написания рефератов**

1. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «ZigBee».
2. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «LoRa».
3. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «WiFi».
4. Основные положения ГОСТ Р 60.1.2.4-2020 «Проектирование промышленных робототехнических комплексов с учетом требований безопасности».
5. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. 2002.
6. ГОСТ РВ 15.105-2001 «СРПП ВТ. Порядок выполнения научно-исследовательских работ и их составных частей. Основные положения».
7. ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению.
8. ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации. Схема деления изделия на составные части.

Тема 2. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним

1. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «ZigBee».
2. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «LoRa».
3. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «WiFi».
4. Основные положения ГОСТ Р 60.1.2.4-2020 «Проектирование промышленных робототехнических комплексов с учетом требований безопасности».
5. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. 2002.
6. ГОСТ РВ 15.105-2001 «СРПП ВТ. Порядок выполнения научно-исследовательских работ и их составных частей. Основные положения».
7. ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению.
8. ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации. Схема деления изделия на составные части.

Тема 1. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

#### **Типовые задания для написания рефератов**

1. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «ZigBee».
2. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «LoRa».
3. Передача данных в системах автоматики на основе технологии «WiFi».

4. Основные положения ГОСТ Р 60.1.2.4-2020 «Проектирование промышленных робототехнических комплексов с учетом требований безопасности».
  5. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов. 2002.
  6. ГОСТ РВ 15.105-2001 «СРПП ВТ. Порядок выполнения научно-исследовательских работ и их составных частей. Основные положения».
  7. ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению.
  8. ГОСТ Р 2.711–2019. Единая система конструкторской документации.
- Схема деления изделия на составные части.

### **Собеседование**

Тема 2. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним

#### **Типовые вопросы собеседования**

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

Тема 1. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

#### **Типовые вопросы собеседования**

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

Тема 6. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

#### **Типовые вопросы собеседования**

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.

7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

#### Тема 5. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

##### Типовые вопросы собеседования

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

#### Тема 7. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК.

##### Типовые вопросы собеседования

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

#### Тема 2. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним

##### Типовые вопросы собеседования

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

Тема 1. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

#### **Типовые вопросы собеседования**

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

Тема 6. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

#### **Типовые вопросы собеседования**

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

Тема 5. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

#### **Типовые вопросы собеседования**

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.
4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

Тема 7. Стандартизация в сфере разработки, производства и эксплуатации изделий и компонентов РТК.

#### **Типовые вопросы собеседования**

1. Общая схема промышленного производства, уровни автоматизации производства.
2. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
3. Компонентные схемы РТК.

4. Траектории схвата манипуляторов.
5. Использование нескольких роботов в одном РТК.
6. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
7. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
9. РТК с позициями промежуточного хранения.
10. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

## Тестирование

Тема 2. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:
  - а) физики;
  - б) механики;
  - в) математики;
  - г) экономики;
  - д) теории управления;
  - е) электроники;
  - ж) сопромата;
  - з) информатики;
  - и) методологии проектирования
- 2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:
  - а) энергетической;
  - б) технологической;
  - в) электрической;
  - г) механической;
  - д) информационной.
- 3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:
  - а) информационной;
  - б) механической;
  - в) энергетической;
  - г) электрической.
- 4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:
  - а) энергетической;
  - б) технологической;
  - в) информационной;
  - г) электрической.
- 5 Промышленный робот – это:
  - а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;
  - б) робот для выполнения одной операции одного вида;
  - в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
  - г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.
- 6 Роботизированный технологический комплекс – это:
  - а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;

- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;
- б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

- а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;
- б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

- а) координатные;
- б) переносные;
- в) ориентирующие;
- г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

- а) ограниченные;
- б) широкого профиля;
- в) адаптивные;
- г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговым датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

- а) генератор;
- б) тахометр;
- в) тахогенератор;
- г) вольтметр.

14 Силомоментные системы очувствления – это:

- а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;
- г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;
- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

- а) сложной;
- б) неоднородной;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

- а) внешней среды; реальной системы;
- в) пространственной системы;
- г) жизненного цикла.

Тема 1. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

**Типовые задания тестирования**

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

- а) физики;
- б) механики;
- в) математики;
- г) экономики;
- д) теории управления;
- е) электроники;
- ж) сопромата;
- з) информатики;
- и) методологии проектирования

2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) электрической;
- г) механической;
- д) информационной.

3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

- а) информационной;
- б) механической;
- в) энергетической;
- г) электрической.

4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) информационной;
- г) электрической.

5 Промышленный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;
- б) робот для выполнения одной операции одного вида;
- в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6 Роботизированный технологический комплекс – это:

- а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;

б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;

в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;

г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;

б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;

в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;

г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

а) координатные;

б) переносные;

в) ориентирующие;

г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

а) ограниченные;

б) широкого профиля;

в) адаптивные;

г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;

г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;

г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговый датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

а) генератор;

б) тахометр;

в) тахогенератор;

г) вольтметр.

14 Силомоментные системы оцувствления – это:

а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;

б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;

в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;

г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;
- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

- а) сложной;
- б) неоднородной;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

- а) внешней среды; реальной системы;
- в) пространственной системы;
- г) жизненного цикла.

#### Тема 6. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

##### Типовые задания тестирования

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

- а) физики;
- б) механики;
- в) математики;
- г) экономики;
- д) теории управления;
- е) электроники;

- ж) сопромата;
- з) информатики;
- и) методологии проектирования

2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) электрической;
- г) механической;
- д) информационной.

3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

- а) информационной;
- б) механической;
- в) энергетической;
- г) электрической.

4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) информационной;
- г) электрической.

5 Промышленный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;
- б) робот для выполнения одной операции одного вида;
- в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6 Роботизированный технологический комплекс – это:

- а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;
- б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

- а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;
- б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

- а) координатные;
- б) переносные;
- в) ориентирующие;
- г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

- а) ограниченные;
- б) широкого профиля;
- в) адаптивные;
- г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговый датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

- а) генератор;
- б) тахометр;
- в) тахогенератор;
- г) вольтметр.

14 Силомоментные системы очувствления – это:

- а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;
- г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;
- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

- а) сложной;
- б) неоднородной;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

- а) внешней среды; реальной системы;
- в) пространственной системы;
- г) жизненного цикла.

#### Тема 5. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

##### Типовые задания тестирования

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

- а) физики;
- б) механики;
- в) математики;
- г) экономики;
- д) теории управления;
- е) электроники;
- ж) сопромата;
- з) информатики;
- и) методологии проектирования

2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) электрической;
- г) механической;
- д) информационной.

3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

- а) информационной;
- б) механической;
- в) энергетической;
- г) электрической.

4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) информационной;
- г) электрической.

5 Промышленный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;
- б) робот для выполнения одной операции одного вида;
- в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6 Роботизированный технологический комплекс – это:

- а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;
- б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

- а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;
- б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

- а) координатные;
- б) переносные;
- в) ориентирующие;
- г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

- а) ограниченные;
- б) широкого профиля;
- в) адаптивные;

г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговым датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

- а) генератор;
- б) тахометр;
- в) тахогенератор;
- г) вольтметр.

14 Силомоментные системы очувствления – это:

- а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;
- г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;
- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

- а) сложной;
- б) неоднородной;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

- а) внешней среды; реальной системы;
- в) пространственной системы;
- г) жизненного цикла.

## Тема 2. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

- а) физики;
- б) механики;
- в) математики;
- г) экономики;
- д) теории управления;
- е) электроники;
- ж) сопромата;
- з) информатики;
- и) методологии проектирования

2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) электрической;
- г) механической;
- д) информационной.

3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

- а) информационной;
- б) механической;
- в) энергетической;
- г) электрической.

4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) информационной;

г) электрической.

5 Промышленный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;
- б) робот для выполнения одной операции одного вида;
- в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6 Роботизированный технологический комплекс – это:

- а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;
- б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

- а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;
- б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

- а) координатные;
- б) переносные;
- в) ориентирующие;
- г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

- а) ограниченные;
- б) широкого профиля;
- в) адаптивные;
- г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговый датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

- а) генератор;
- б) тахометр;
- в) тахогенератор;
- г) вольтметр.

14 Силомоментные системы очувствления – это:

- а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;
- г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;
- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной

г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

а) сложной;

б) неоднородной;

в) гетерогенной

г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

а) внешней среды; реальной системы;

в) пространственной системы;

г) жизненного цикла.

Тема 1. Введение. Общие сведения о роботизированных комплексах и требования к ним.

### **Типовые задания тестирования**

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

а) физики;

б) механики;

в) математики;

г) экономики;

д) теории управления;

е) электроники;

ж) сопромата;

з) информатики;

и) методологии проектирования

2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

а) энергетической;

б) технологической;

в) электрической;

г) механической;

д) информационной.

3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

а) информационной;

б) механической;

в) энергетической;

г) электрической.

4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

а) энергетической;

б) технологической;

в) информационной;

г) электрической.

5 Промышленный робот – это:

а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;

б) робот для выполнения одной операции одного вида;

в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;

г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6 Роботизированный технологический комплекс – это:

- а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;
- б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

- а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;
- б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

- а) координатные;
- б) переносные;
- в) ориентирующие;
- г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

- а) ограниченные;
- б) широкого профиля;
- в) адаптивные;
- г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговый датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

- а) генератор;
- б) тахометр;
- в) тахогенератор;

г) вольтметр.

14 Силомоментные системы осязательства – это:

- а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;
- г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;
- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

- а) сложной;
- б) неоднородной;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

- а) внешней среды; реальной системы;
- в) пространственной системы;

г) жизненного цикла.

## Тема 6. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

### Типовые задания тестирования

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

- а) физики;
- б) механики;
- в) математики;
- г) экономики;
- д) теории управления;
- е) электроники;
- ж) сопромата;
- з) информатики;
- и) методологии проектирования

2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) электрической;
- г) механической;
- д) информационной.

3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

- а) информационной;
- б) механической;
- в) энергетической;
- г) электрической.

4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) информационной;
- г) электрической.

5 Промышленный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;
- б) робот для выполнения одной операции одного вида;
- в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6 Роботизированный технологический комплекс – это:

- а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;

б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;

в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;

г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;

б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;

в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;

г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

а) координатные;

б) переносные;

в) ориентирующие;

г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

а) ограниченные;

б) широкого профиля;

в) адаптивные;

г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;

г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;

в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;

г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговый датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

а) генератор;

б) тахометр;

в) тахогенератор;

г) вольтметр.

14 Силомоментные системы очувствления – это:

а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;

б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;

в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;

г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;
- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

- а) сложной;
- б) неоднородной;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

- а) внешней среды; реальной системы;
- в) пространственной системы;
- г) жизненного цикла.

## Тема 5. Конструкторское проектирование при разработке РТК.

### Типовые задания тестирования

1. Мехатроника – это совокупность пяти дисциплин:

- а) физики;
- б) механики;
- в) математики;

- г) экономики;
- д) теории управления;
- е) электроники;
- ж) сопромата;
- з) информатики;
- и) методологии проектирования

2 Подсистема, которая осуществляет преобразование материалов или вещества в требуемое изделие называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) электрической;
- г) механической;
- д) информационной.

3 Подсистема, которая производит и преобразует энергию к виду, требуемому технологической подсистемой называется:

- а) информационной;
- б) механической;
- в) энергетической;
- г) электрической.

4 Подсистема, которая реализует функции управления и планирования называется:

- а) энергетической;
- б) технологической;
- в) информационной;
- г) электрической.

5 Промышленный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может автоматически меняться в процессе работы в зависимости от функционирования робота и (или) контролируемых параметров рабочей среды;
- б) робот для выполнения одной операции одного вида;
- в) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- г) робот, способный перемещаться в рабочей среде в соответствии с управляющей программой.

6 Роботизированный технологический комплекс – это:

- а) робот, предназначенный для выполнения технологических и (или) вспомогательных операций в промышленности;
- б) совокупность одного или нескольких ПР, другого технологического оборудования и оснастки для выполнения единого технологического процесса;
- в) робот для выполнения различных операций одного вида;
- г) ПР для выполнения технологических переходов, операций, процессов, оснащенный рабочим или измерительным инструментом.

7 Интеллектуальный робот – это:

- а) робот, управляющая программа которого может полностью или частично формироваться автоматически в соответствии с поставленным заданием и в зависимости от состояния рабочей среды;
- б) усилитель с обратной связью, в котором причина, приводящая систему в действие, зависит от разности выходного и входного сигнала;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот для выполнения одной операции одного вида.

8 Робототехническая система – это:

- а) робот на неподвижном основании, выполняющий операции по переносу объектов манипулирования;

- б) робот, имитирующий и расширяющий возможности органов чувств человека;
- в) робот с оснасткой или РТК, выполняющий технологический процесс;
- г) робот, который не изменяет свое поведение при изменении среды.

9 Что из перечисленного не является степенями подвижности манипулятора?:

- а) координатные;
- б) переносные;
- в) ориентирующие;
- г) объемные.

10 По виду управления захватные устройства делятся на четыре группы: неуправляемые; командные; жесткопрограммируемые. Укажите четвертый вид:

- а) ограниченные;
- б) широкого профиля;
- в) адаптивные;
- г) специализированные.

11 Погрешность обработки траектории – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

12 Погрешность позиционирования – это:

- а) максимальное отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- б) среднее отклонение фактической траектории движения рабочего органа от траектории, заданной УП;
- в) минимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП;
- г) максимальное отклонение рабочего органа от положения в пространстве, заданного УП.

13 Аналоговым датчиком угловой скорости для обратной связи в приводе служит:

- а) генератор;
- б) тахометр;
- в) тахогенератор;
- г) вольтметр.

14 Силомоментные системы очувствления – это:

- а) сенсорные устройства, обеспечивающие изменения компонент вектора тяги и вектора направления сил, развиваемые роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- б) сенсорные устройства, обеспечивающие постоянство компонент вектора силы и вектора направления сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием;
- в) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в проекции на некоторую систему координат;
- г) сенсорные устройства, обеспечивающие изменение компонент вектора силы и вектора момента сил, развиваемых роботом в процессе взаимодействия с изделием в проекции на некоторую систему координат.

15 По уровню проектирование мехатронной системы разделяют на два вида:

- а) функциональное;
- б) конструкторское;
- в) геометрическое;
- г) планировочное.

16 Конструкторское проектирование мехатронной системы делится на два вида:

- а) предварительное;

- б) геометрическое;
- в) компоновочное;
- г) функциональное.

17 Скольким уровням должна удовлетворять каждая мехатронная система?:

- а) двум;
- б) трем;
- в) четырем;
- г) пяти.

18 Описание существования технической системы в пространстве приводит к понятию:

- а) пространственной системы;
- б) жизненного цикла;
- в) внешней среды;
- г) автономной системы.

19 Модуль-мерой является:

- а) конструктивный модуль;
- б) физический модуль;
- в) проектный модуль;
- г) функциональный модуль.

20 Как называется мехатронная система образованная однородными элементами:

- а) однородной;
- б) простой;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

21 Как называется мехатронная система образованная разнородными элементами:

- а) сложной;
- б) неоднородной;
- в) гетерогенной
- г) гомогенной.

22 Описание существования технической системы во времени приводит к понятию:

- а) внешней среды; реальной системы;
- в) пространственной системы;
- г) жизненного цикла.

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

##### Типовые вопросы зачета (ПК-4)

1. Назначение, задачи, состав и классификация роботизированных комплексов (РТК).
2. Компоновочные схемы РТК.
3. Траектории схвата манипуляторов.
4. Использование нескольких роботов в одном РТК.
5. Межстанционные траектории как функции числа схватов и организации производственной сцены.
6. Обслуживание технологического оборудования роботом: структурные схемы, граф-схемы перемещений предмета по линейной траектории с одним, с двумя схватами.
7. РТК с позициями промежуточного хранения.
8. Общие требования к РТК: к технологическим процессам, к деталям, к технологическому оборудованию, к промышленным роботам, к вспомогательному и транспортному оборудованию.

9. Порядок разработки и постановки на производство продукции производственно-технического назначения.
10. Жизненный цикл продукции производственно-технического назначения. Стадии жизненного цикла.
11. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. Основания для выполнения НИР. Этапы выполнения НИР.
12. Понятия «макет», «модель», «экспериментальный образец».
13. Порядок приёмки этапов НИР. Порядок приёмки НИР в целом.
14. Техническое задание на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области изделий машиностроения и приборостроения.
15. Перечень работ, выполняемых при разработке технического предложения.
16. Выполнение эскизного проекта на изделия всех отраслей промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта.
17. Выполнение технического проекта на изделия всех отраслей промышленности. Перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта.
18. Нормативно-техническая документация.
19. Конструкторская документация: проектная, эксплуатационная и ремонтная.
20. Технологическая документация.
21. Оценка качества и технологичности проектного решения РТК.
22. ГОСТ Р 60.1.2.4-2020 «Проектирование промышленных робототехнических комплексов с учетом требований безопасности».
23. ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Требования к содержанию и оформлению.

#### **Типовые задания для зачета (ПК-4)**

Не предусмотрено.

#### **4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации**

| Оценка                          | Компетенции | Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)                         |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»<br>(50 - 100 баллов)  | ПК-4        | Способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ по проектированию робототизированных комплексов.    |
| «не зачтено»<br>(0 - 49 баллов) | ПК-4        | Не способен к выполнению фундаментальных и прикладных работ по проектированию робототизированных комплексов. |

#### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

Работая с РПД, необходимо обратить внимание на следующее:

- отдельные разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, но отводятся на самостоятельное изучение по рекомендуемой учебной литературе и учебно-методическим разработкам;
- при самостоятельном изучении тем следует использовать источники из современных, в том числе международных профессиональных баз данных и информационных справочных систем через «Интернет», состав которых определяется в РПД и ежегодно обновляется;
- усвоение теоретических положений (методик, расчетных формул и др.), входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины необходимо самостоятельно контролировать по вопросам для самоконтроля в учебных изданиях и в пункте 3.2 РПД;
- материалы тем, отведенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входят составной частью в темы текущего и промежуточного контроля.

Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету/экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Капустин А. В., Нагибин Ю. Д. Теория механизмов и машин. Практикум : учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 65 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/562946>
2. Капустин А. В. Теория механизмов и машин: учебное пособие по курсовому проектированию : учебное пособие. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 76 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494309>

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Вульфсон И. И., Преображенская М. В., Шарапин И. А. Теория механизмов и машин: расчет колебаний привода : учебник для вузов. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 170 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/562697>
2. Гилета В. П., Чусовитин Н. А., Юдин Б. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие, 1. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 108 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258632>

## 6.3 Иные источники:

1. <https://elibrary.tsutmb.ru/> - <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. <https://infourok.ru/> - <https://infourok.ru/>
3. БД издательства SpringerNature: Home - Springer - URL: - <https://link.springer.com/>
4. Библиотека ГОСТов - [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com)
5. Библиотека РАН - <http://www.ras.ru/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

7-Zip 9.20

Adobe Acrobat 8.0 Standart Russian Version Win Full Educ

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Операционная система "Альт Образование"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
7. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>

#### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.