**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Самостоятельная работа | 123 | 123 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 10 | 10 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|---|---|---|
| Экзамен | 8 | |
| Контрольные работы | 8 | 1 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78183

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Знать принципы работы датчиков, исполнительных устройств систем автоматики в робототехнике.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Умение измерять физические величины.
2. Уметь анализировать данные поступающих с датчиков и основываясь на этих параметрах правильно позиционировать исполнительные устройства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.02.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПК-2. Способен проектировать, создавать элементы и устройства робототехнических систем | ПК-2.1. Знает основные элементы и устройства робототехнических систем | Знать типы робототехнических систем и выбирать их в зависимости функционального назначения системы |
| | ПК-2.2. Умеет проводить анализ научно-технической информации в области проектирования, разработки элементов и устройств робототехнических систем | Умеет проводить анализ технической литературы в области проектирования, разработки элементов и устройств робототехнических систем |
| | ПК-2.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и устройств робототехнических систем | Владеть навыками проектирования, разработки робототехнических систем |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.
Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Согласована на портале № 78183

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 8 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 10 | 10 |
| Контрольные работы | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 123 | 123 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 88 | 88 |
| Подготовка к контрольной работе | 35 | 35 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 9 | 9 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 4 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **8 семестр** | | | | | |
| 1 Основы мехатроники | 2 | 4 | 12 | 18 | ПК-2 |
| 2 Электропривод мехатронных модулей | | 2 | 24 | 26 | ПК-2 |
| 3 Алгоритмы управления многокоординатными мехатронными манипуляторами | | 1 | 48 | 49 | ПК-2 |
| 4 Электромехатронные проекты | | 3 | 39 | 42 | ПК-2 |
| Итого за семестр | 2 | 10 | 123 | 135 | |
| Итого | 2 | 10 | 123 | 135 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **8 семестр** | | | |
| 1 Основы мехатроники | Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных систем | 1 | ПК-2 |
| | Основные принципы, понятия и термины мехатроники | 1 | ПК-2 |
| | Некоторые аспекты применения электромехатроники | 1 | ПК-2 |
| | Эргатические мехатронные системы, Актуальные проблемы мехатроники | 1 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 78183

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Электропривод мехатронных модулей | Электромехатронный модуль как функциональный автомат, Электропривод прямого действия – базовый электропривод мехатроники, Конструкторская концепция электропривода мехатронного модуля, Концепция управления электроприводом прямого действия, Концепция симметричной технологической среды, Взаимовлияние координат на точностные и качественные показатели электромехатронного модуля, Технологический процесс уравновешивания подвижных элементов, Технологические процессы для выставки разнесенных магнитопроводов | 2 | ПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Алгоритмы управления многокоординатными мехатронными манипуляторами | Геометрическое обеспечение работы многокоординатных мехатронных манипуляторов, Ориентация лазерного луча по стыку криволинейного шва, Нелинейные преобразования пространства с конгруэнциями слабоинвариантных окружностей | 1 | ПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Электромехатронные проекты | Ассортиментный ряд инновационных электромехатронных проектов | 1 | ПК-2 |
| | Дуговой электромехатронный модуль | 1 | ПК-2 |
| | Описание продукции из ассортиментного ряда | 1 | ПК-2 |
| | Итого | 3 | |
| Итого за семестр | | 10 | |
| Итого | | 10 | |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **8 семестр** | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ПК-2 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Согласована на портале № 78183

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **8 семестр** | | | | |
| 1 Основы мехатроники | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ПК-2 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Электропривод мехатронных модулей | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 16 | ПК-2 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 8 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 24 | | |
| 3 Алгоритмы управления многокоординатными мехатронными манипуляторами | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 32 | ПК-2 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 16 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 48 | | |
| 4 Электромехатронные проекты | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 32 | ПК-2 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 39 | | |
| Итого за семестр | | 123 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 132 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 78183

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Осипов Ю. М. Основы мехатроники: Учебное пособие / Осипов Ю. М., Щербинин С. В. - Томск: Эль Контент, 2013. - 130 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Сулимов Ю. И. Электронные промышленные устройства: Учебное пособие / Сулимов Ю. И. - Томск: Эль Контент, 2012. - 126 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.
2. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476207.
3. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курышкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6605.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Коцубинский В. П. Основы мехатроники. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Коцубинский В. П. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

### 7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Щербинин С. В. Основы мехатроники [Электронный ресурс]: электронный курс /С. В. Щербинин . – Томск: ТУСУР, ФДО, 2013. (доступ из личного кабинета студента) .

### 7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Согласована на портале № 78183

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного

Согласована на портале № 78183

просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Основы мехатроники | ПК-2 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Электропривод мехатронных модулей | ПК-2 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Алгоритмы управления многокоординатными мехатронными манипуляторами | ПК-2 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Электромехатронные проекты | ПК-2 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |

Согласована на портале № 78183

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Механические передачи используются для того, чтобы передать: а) информацию от датчика к управляющему устройству б) управляющее воздействие от микроконтроллера к двигателю в) предметы от одного робота к другому г) крутящий момент с вала двигателя

Согласована на портале № 78183

на движущиеся части робота.

2. Чем характеризуется режим согласованной нагрузки в электрической цепи? а) коротким замыканием в цепи б) минимальной мощностью, передаваемой в нагрузку в) равенством сопротивлений нагрузки и внутреннего сопротивления источника г) высоким КПД
3. Для чего в микроконтроллерах используется постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)? а) только для хранения исполняемых программ б) только для хранения данных в) для хранения любых программ и данных г) только для хранения программ управления
4. Как расшифровывается ЧПУ? а) числовое перемещающее устройство б) числовое программное устройство в) числовое программное управление г) числовое параллельное управление.
5. На какой вопрос позволяет ответить прямая задача кинематики? а) где будет находиться рабочий орган манипулятора при заданных углах его суставов б) где будет находиться рабочий орган манипулятора с учётом прикладываемых к нему внешних сил в) Какое положение нужно принять звеньям манипулятора, чтобы его рабочий орган оказался в заданном положении г) Какие силы будут воздействовать на рабочий орган манипулятора в заданном положении
6. Выберете характеристику для роботов первого поколения... а) действия выполняются в результате анализа и решения задач оптимизации с использованием элементов искусственного интеллекта б) действия выполняются корректированием программы, опираясь на показания датчиков в) действия выполняются циклично по жёсткой программе, заложенной в память г) Нет верного варианта ответа
7. Дополните определение, уточнив классификацию робота: если робот обладает возможностью принимать решения или планировать свои действия в распознаваемой им неопределённой или сложной обстановке, способен к обучению, то его называют... а) адаптивный о интеллектуальный б) программируемый в) бытовой г) промышленный
8. К какому типу управления относится следующее определение: роботы, оснащенные датчиками, позволяющими получать информацию из внешней среды, и, в зависимости от полученной информации, осуществлять те или иные действия а) адаптивный б) интеллектуальный в) программируемый г) бытовой о промышленный
9. Из определений ниже выберите верное а) программатор – аппаратно-программное устройство, предназначенное для записи/считывания информации в постоянное запоминающее устройство микроконтроллеров и ПЛК б) программатор – это энергозависимая часть системы компьютерной памяти, в которой во время работы компьютера хранится выполняемый машинный код (программы), а также входные, выходные и промежуточные данные, обрабатываемые процессором в) программатор – устройство, которое следит за состоянием объекта управления как системы и вырабатывает для него управляющие сигналы г) программатор – особый вид машинной памяти, используемой в приложениях очень быстрого поиска
10. Какой классификационный принцип является основным для микроконтроллера? а) способ управления б) материал корпуса в) разрядность данных г) наличие периферийных устройств
11. Для чего служат рабочие органы манипуляторов? а) для расширения рабочего пространства робота б) для получения возможности управления роботом в) для непосредственного взаимодействия с объектами внешней среды г) для перемещения робота в пространстве
12. Как крепится рабочий инструмент, с помощью которого робот выполняет определённые технологические операции, в случаях, когда инструмент является объектом манипулирования а) крепится непосредственно к манипулятору б) сам манипулятор – рабочий инструмент в) его держит человек г) берётся захватным устройством
13. На какие две группы делятся захватные устройства по особенностям работы с захватываемыми объектами? а) профессиональные и бытовые б) профессиональные и универсальные в) универсальные и специальные г) бытовые и специальные
14. Укажите, какая характеристика соответствует датчику абсолютных величин а) измеряемое значение физической величины представлено в виде двух состояний, логического нуля и логической единицы б) измеряемое значение физической величины преобразуется в цифровой вид в) измеряемое значение физической величины в каждом конкретном случае трактуется по разному г) измеряемое значение физической величины

Согласована на портале № 78183

не зависит от условий измерения и внешней среды

15. Информационно-управляющая система робота НЕ служит а) для подачи питания к приводам и механизмам исполнительной системы б) для восприятия и преобразования информации в) состоянии внешней среды и самого робота г) для выработки законов управления исполнительными устройствами д) для передачи управляющих воздействий приводам и механизмам исполнительной системы
16. К основным показателям конструирования относится: а) форма, назначение, цена б) материал, размер, вес в) прочность, надёжность, экономичность г) плотность, масштаб, габариты
17. Какой конструкционный материал обладает всеми перечисленными свойствами: механическая прочность, износо-, вибро-, водостойкость, эластичность, упругость, стойкость к действию температур, растворителей, масел, топлива? а) дерево б) стекло в) пластмасса г) глина
18. Что такое голономные роботы? а) роботы, способные свободно(в любом направлении) передвигаться по горизонтальной поверхности б) роботы, способные распознать речь человека в) роботы, создающие голограммы г) роботы, способные взлетать на непродолжительное время
19. К общим признакам встраиваемых микроконтроллеров можно отнести: а) компактные размеры и наличие радиаторов для эффективного отвода тепла б) ортогональность внутренних регистров микроконтроллера, позволяющую оптимизировать структуру программы в) микроконтроллер имеет архитектуру, облегчающую работу с вещественными числами г) все необходимые ресурсы (память, устройства ввода-вывода и т.д.) располагаются на одном кристалле с процессорным ядром
20. Разрядность микропроцессора — это: а) наибольшая единица информации, используемая в микропроцессорах б) наименьшая единица информации, используемая в микропроцессорах в) количества импульсов, поступающих с измерительных датчиков на счётные входы счётчика импульсов г) количество бит, которое воспринимается микропроцессором как единое целое

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Тип привода, использующийся в солнечных электростанциях: а) безредукторный электропривод с дуговыми электромехатронными модулями; б) электропривод с планетарным редуктором; в) электропривод с открытым коллектором; г) электропривод с линейными электромехатронными модулями.
2. Цель создания автономной электростанции с ориентированными солнечными батареями не является: а) получение высокопроизводительной энергетической станции; б) выработка экологически чистой электроэнергии;в) прерывистое производство электроэнергии; г) получение бесшумной технологии выработки энергии.
3. Лечебно-оздоровительный тренажер "Всадник" имеет _____ степеней свободы. а) 1; б) 2; в) 3 г) 8.
4. Амплитуда покачивания сиденья лечебно-оздоровительного тренажера: а) 300 мм; б) 100 мм; в) 50 мм; г) 10 мм.
5. Солнечная электростанция с двумя батареями вырабатывает _____ электроэнергии. а) до 100 Вт; б) до 1 КВт; в) до 75 Вт; г) до 350 Вт.
6. Обобщенные координаты мехатронных систем – это: а) абсолютные положения звеньев; б) относительные положения звеньев; в) относительные положения зубцов; г)положение звеньев относительно криволинейной системы координат.
7. Для решения обратной задачи о положениях манипулятора чаще всего применяют _____ метод. а) численный; б) аналитический; в) эмпирический; г) векторно-матричный.
8. Математическая модель сложной поверхности создается с помощью: а) граф-аналитического метода; б) аналитического метода; в) метода сплайн функций; г) метода числовых отметок.
9. (Вставьте пропущенное слово.) Пучком кривых называют _____ множество кривых. а) двупараметрическое; б) однопараметрическое; в) динамометрическое; г) трехпараметрическое.
10. Большинство современных электродвигателей совершают _____ движение. а) поступательное; б) вращательное; в) равномерное прямолинейное; г) криволинейное.

Согласована на портале № 78183

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Промышленные роботы

1. Обобщенные координаты мехатронных систем – это: а) абсолютные положения звеньев; б) относительные положения звеньев; в) позиционирование системы относительно звезд; г) положение звеньев относительно криволинейной системы координат.
2. Для решения обратной задачи о положениях манипулятора чаще всего применяют _____ метод. а) численный; б) аналитический; в) эмпрический; г) векторно-матричный.
3. Математическая модель сложной поверхности создается с помощью: а) граф-аналитического метода; б) аналитического метода; г) метода сплайн функций; г) метода числовых отметок.
4. (Вставьте пропущенное слово.) Пучком кривых называют _____ множество кривых. а) двупараметрическое; б) однопараметрическое; в)пятипараметрические; г)трехпараметрическое.
5. Электромехатронные модули прямого действия – это: а) редукторные электроприводы с линейным или дуговым электроприводом; б) безредукторные электроприводы с дуговым электроприводом; в) безредукторные электроприводы с линейным или дуговым электроприводом; г)безредукторные электроприводы с линейным электроприводом.
6. Мехатроника НЕ представляет собой синергетическое объединение следующих компонентов: а)математика; б) электротехника; в)информационные системы; г) точная механика.
7. Самоорганизация механической части мехатронной системы – это переход: а) от обычных подвижных кинематических пар в пользу жестких; б) от упругих кинематических пар в пользу сферических; в) от обычных подвижных кинематических пар в пользу инертных тел; г) от обычных подвижных кинематических пар в пользу упругих.
8. Системы интеллектуальных технологий, НЕ получившие наибольшее развитие: а) системы нечеткой логики; б)нейросетевые структуры; в) скрытые марковские процессы; г) экспертные системы.
9. При использовании мехатронных систем экономия времени, материальных и финансовых средств увеличивается: а) на 10%; б) на 15%; в) на 5%; г) на 20–25%.
10. Какие захватные устройства применяются в промышленных роботах? а) механические захваты; б) вакуумные захватные устройства в) электромагнитные захватные устройства; г) многозвенные захватные устройства.

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств

Согласована на портале № 78183

телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 78183

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 78183

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| Декан ФДО | И.П. Черкашина | Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285 |
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | В.П. Коцубинский | Разработано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd |
| Доцент, каф. КСУП | А.Е. Карелин | Разработано, be5e5f14-31a0-4660-9d9a-64bb3ec90995 |
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Разработано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5 |

Согласована на портале № 78183