

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 13.09.2024 г. 10:00

Уникальный идентификатор:

efd3ecd9d183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Сервисные человеко-машинные комплексы промышленного назначения»

#### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование необходимых знаний и развитие практических навыков проектирования сервисных человеко-машинных комплексов медицинского назначения для успешной профессиональной деятельности в роли инженера-схемотехника, инженера автоматизированных систем управления, инженера-проектировщика.

#### 1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. освоение современных методов и средств расчета, проектирования и моделирования сервисных человеко-машинных комплексов медицинского назначения (СЧМК ПН), изучение передовых технологий моделирования элементов конструкций и систем управления СЧМК ПН.
2. получение практических навыков расчета отдельных узлов СЧМК ПН, навыков использования современных систем автоматизированного проектирования и моделирования устройств и комплексов СЧМК ПН.
3. подготовка специалистов к решению практических задач по модернизации существующих и разработке новых решений в области СЧМК ПН.
4. обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной проектно-конструкторской практике на предприятии-заказчике.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов	ПК-1.1 Подбирает электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом ПК-1.3 Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ ПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы управления роботом
------	---	---

#### Основные дидактические единицы (разделы).

Общие сведения об управляемых электромеханических системах и особенностях их структуры в человеко-машинных системах

Разработка систем управления коллаборативных роботов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия.

Общие сведения о физиологии человека в контексте построения человеко-машинных систем.

Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем

Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета

*(наименование ф-та полностью)*

П.А. Ряполов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сервисные человеко-машинные комплексы промышленного назначения

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

*ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения*


Рабочая программа дисциплины составлена:


– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023;

– на основании учебного плана ОПОП ВО15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023 г)

– с учетом заказа-требования от «28» 04.2023 на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от ООО «ЭЛМЕТКОМ».

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на совместном заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники с представителями ООО «ЭЛМЕТКОМ» протокол № 10 от «29» 05.2023 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Яцун С.Ф.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  Мальчиков А.В.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета № 12 «29» 05 20 23 г на совместном заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники с представителями ООО «ЭЛМЕТКОМ» № 1 «30» 08 20 24 г

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Яцун С.Ф.

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Цель дисциплины – формирование необходимых знаний и развитие практических навыков проектирования сервисных человеко-машинных комплексов промышленного назначения для успешной профессиональной деятельности в роли инженера-схемотехника, инженера автоматизированных систем управления, инженера-проектировщика.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. освоение современных методов и средств расчета, проектирования и моделирования сервисных человеко-машинных комплексов промышленного назначения (СЧМК ПН), изучение передовых технологий моделирования элементов конструкций и систем управления СЧМК ПН.

2. получение практических навыков расчета отдельных узлов СЧМК ПН, навыков использования современных систем автоматизированного проектирования и моделирования устройств и комплексов СЧМК ПН.

3. подготовка специалистов к решению практических задач по модернизации существующих и разработке новых решений в области СЧМК ПН.

4. обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной проектно-конструкторской практике на предприятии-заказчике.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен проводить патентные исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной роботехники	ПК-1.1 Подбирает электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом	<p><b>Знать:</b> методы и принципы выбора микроконтроллера для управления роботом и электронных компонентов и навесного оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> сравнивать основные технические характеристики микроконтроллеров, определять оптимальные варианты для решения поставленных задач управления СЧМК ПН, осуществлять выбор микроконтроллера и подбирать электронные компоненты и навесное оборудование робота собирать, обрабатывать и анализировать техническую и патентную документацию по теме проекта СЧМК ПН</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b> навыками выбора микроконтроллера, электронных компонентов и навесного оборудования для управления СЧМК ПН</p>
		ПК-1.3 Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ	<p><b>Знать:</b> правила оформления функциональных и структурных схем САУ</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать функциональную и структурную схему САУ СЧМК ПН</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки функциональных и структурных схем САУ СЧМК ПН</p>
		ПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы управления роботом	<p><b>Знать:</b> правила и методы разработки алгоритмов управления СЧМК ПН</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать структурную, функциональную схему САУ и алгоритмы управления СЧМК ПН</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт дея-</b></p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<b>тельности):</b> навыками разработки, функциональных, структурных САУ и алгоритмов управляющих программ СЧМК ПН

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Сервисные человеко-машинные комплексы промышленного назначения» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль, специализация) «Сервисная робототехника».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер и изучается до прохождения обучающимися производственной проектно-конструкторской практики, завершающей данный семестр.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	8
практические занятия	18, из них практическая подготовка – 8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	63,9
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15



#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения об управляемых электромеханических системах и особенностях их структуры в человеко-машинных системах	Общие сведения о проектировании. Этапы проектирования и выпускаемая документация. Процесс проектирования электромеханических систем: операции, процедуры и этапы проектирования. Мощностной расчет двигателя. Определение количественных характеристик привода и расчет механической передачи. Подбор компонентов привода, проверочные и прочностные расчеты. Проектирование силовых элементов конструкции: корпуса, подшипниковых узлов, деталей сопряжения отдельных узлов электромеханической системы.
2	Разработка систем управления коллаборативных роботов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия.	Цифровые системы управления. Микроконтроллеры. Принципы построения АСУ электроприводами человеко-машинных систем. Особенности построения измерительных систем человеко-машинных комплексов. Многоконтурное управление. Импедансное управление. Особенности настройки и отладки систем управления биомеханических устройств.
3	Общие сведения о физиологии человека в контексте построения человеко-машинных систем.	Основные понятия и определения. Двигательные функции. Опорно-двигательный аппарат. Анализ типовых сценариев использования человеко-машинных систем с точки зрения физиологии человека. Разбор физиологии человеко-машинного взаимодействия на примере промышленного экзоскелета в процессе выполнения типовых упражнений: подъем груза, перенос груза, складирование, удержание, подъем по лестнице.
4	Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем	Основные понятия и определения. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Эргономические основы безопасности. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Основные психологические причины создания опасных ситуаций. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек-машина-среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины.

5	Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов	Назначение и классификация экзоскелетов. Обзор современных конструкций промышленных экзоскелетов. Особенности конструкции экзоскелетов, реализация шарниров, креплений, приводной и силовой установки. Принципы построения систем управления промышленного экзоскелета: датчики, микроконтроллеры, драйверные схемы. Интеллектуализация промышленных экзоскелетов. Типовые задачи для промышленного экзоскелета.
---	--	--

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения об управляемых электромеханических системах и особенностях их структуры в человеко-машинных системах	2	1	1	У1, МУ-1, МУ-2	У1, ПР1, ЛР1 (1 неделя)	ПК-1
2	Разработка систем управления коллаборативных роботов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия.	4	-	2, 3	У1, МУ-1	У2, ПР2, 3 Ко, (2 неделя)	ПК-1
3	Общие сведения о физиологии человека в контексте построения человеко-машинных систем.	4	-	4	У1, МУ-1,	У3, ЛР4 (3 неделя)	ПК-1
4	Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем	4	2	5	У1, МУ-1, МУ-2	У4, ПР2, ЛР5, Ко, (4 неделя)	ПК-1
5	Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов	4	-	6	У1, МУ-1,	У5, ПР6, РКС (5 неделя)	ПК-1

У – Устный опрос, ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа, РКС – разбор конкретных ситуаций

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	2	3
1	Схематизация человеко-машинного комплекса	2
2	Разработка системы управления человеко-машинного комплекса	4, из них практическая подготовка – 2
3	Математическое моделирование человеко-машинных систем	4, из них практическая подготовка – 2
4	Проектирование системы оцувствления человеко-машинного комплекса	2
5	Проектирование приводной системы человеко-машинного комплекса	2, из них практическая подготовка – 2
6	Проектирование электроники человеко-машинного комплекса	4, из них практическая подготовка – 2
Итого		18, из них практическая подготовка – 8

### 4.2.2 Лабораторные работы

Таблица 4.2.2 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Сборка многозвенного шарнирного механизма промышленного экзоскелетного комплекса	4
1	Демонтаж шарнирных узлов многозвенного механизма промышленного экзоскелетного комплекса	4
Итого		8

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Общие сведения об управляемых электромеханических системах и особенностях их структуры в человеко-машинных системах	1 неделя	12
2.	Разработка систем управления коллаборативных роботов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия.	2 неделя	12
3.	Общие сведения о физиологии человека в контексте построения человеко-машинных систем.	3 неделя	12

4.	Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем	4 неделя	12
5.	Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов	5 неделя	15,9
Итого			63,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры «Механики мехатроники и робототехники» в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся**

Реализация программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры. Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся на предприятии-заказчике и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, на производственной технологической (проектно-технологической) практике, которой завершается второй семестр.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета: НИЛ «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»).

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен проводить патентные исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной робототехники	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Проектирование сервисных роботов
		Методы и теория оптимизации	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Иностранный язык	Теория эксперимента в исследованиях систем	Производственная преддипломная практика

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 / завершающий	ПК-1.1 Подбирает электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.1 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.1 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.1 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.1	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b>	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельно-</b>	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельно-</b>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1 не развиты.	<b>сти):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1 развиты на элементарном уровне.	<b>сти):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.1 хорошо развиты.
	ПК-1.3 Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.3 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.3 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.3 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.3	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3 не развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3 развиты на элементарном уровне.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.3 хорошо развиты.
	ПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы управления роботом	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.4 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.4 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1.4 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.4	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b>	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		таблице 1.3 для ПК-1.4 не развиты.	навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4 развиты на элементарном уровне.	навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.4 хорошо развиты.

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения об управляемых электромеханических системах и особенностях их структуры в человеко-машинных системах	ПК-1	Лекция, СРС, практическая работа, лабораторная работа,	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к п.р., защита л.р.	1-8	Согласно табл.7.2
2	Разработка систем управления коллаборативных роботов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия.	ПК-1	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 2,3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	9-16	Согласно табл.7.2
3	Общие сведения о физиологии человека в контексте построения человеко-машинных систем.	ПК-1	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к п.р.	17-25	Согласно табл.7.2
4	Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем	ПК-1	Лекция, СРС, практическая работа, ла-	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 5, в	26-32	Согласно табл.7.2



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
			лабораторная работа	т.ч. для контроля результатов практической подготовки защита л.р		
5	Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов	ПК-1	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 6, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	33-45	Согласно табл.7.2

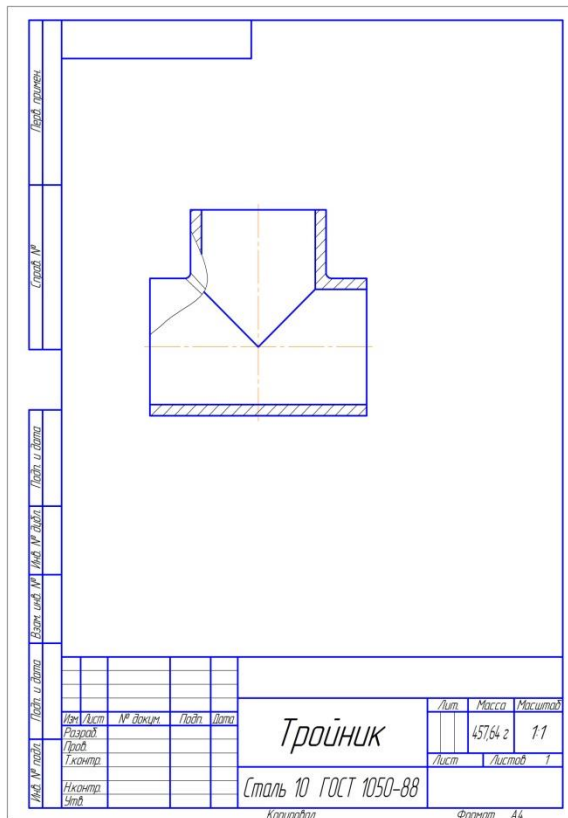
### 7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

#### а) Вопросы для устного вопроса по разделу (теме) 1. «Общие сведения об управляемых электромеханических системах и особенностях их структуры в человеко-машинных системах»

1. Общие понятия о проектировании мехатронных систем
2. Объектно-ориентированный подход к проектированию мехатронных систем
3. Модульный принцип проектирования.
4. Производственные, технологические и конструкционные модули ЧМК
5. Функционально-структурный анализ мехатронной системы ЧМК
6. Структурная модель мехатронной системы ЧМК
7. Расчеты мощности привода ЧМК
8. Функциональная схема цифровой системы управления устройством ЧМК

#### б) Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии № 1

На чертеже крышки проставить необходимые размеры с учетом допусков, указать шероховатость поверхностей, заполнить технические требования чертежа.



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификационного зачета. Зачет имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

На теоретической части экзамена (тестировании) проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее

100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

На практической части экзамена проверяются результаты практической подготовки: компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)). Результаты практической подготовки (компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных, кейс-задач или кейсов) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **а) Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

##### ***Задание в закрытой форме:***

**К стадиям разработки конструкторской документации не относятся...**

- а) разработка эскизного проекта
- б) разработка технического проекта
- с) разработка технического предложения
- д) сборка опытного образца
- е) разработка документации для изготовления опытного образца

##### ***Задание в открытой форме:***

Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на рабочем органе мехатронного модуля равна 100 Вт, КПД зубчатой пары - 0,96, КПД планетарной передачи - 0,9. Потерями на трение в подшипниках можно пренебречь.

##### ***Задание на установление правильной последовательности:***

**Укажите правильную последовательность пунктов технического задания:**

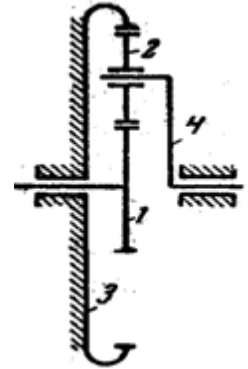
- а) Нефункциональные требования (надежность, доступность, безопасность и пр.)
- (5)

- b) Введение (1)
- c) Детальные требования (могут быть организованы по разному) (3)
- d) Общее описание (2)
- e) Проектные ограничения (и ссылки на стандарты) (4)

**Задание на установление соответствия:**

Определите соответствие звеньев механизма приведенного на рисунке и их названий:

- a) сателлит
- b) водило
- c) солнечное колесо
- d) кривошип
- e) корончатое колесо



**Компетентностно-ориентированная задача:**

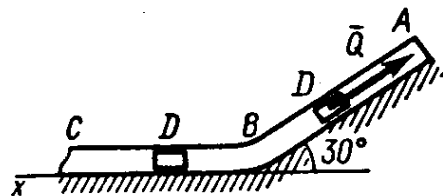
Необходимо предложить схему человеко-машинного комплекса для облегчения труда работников коммунальных служб при замене труб центрального отопления. Приведите схему устройства и обоснуйте принятые технические решения.

(задача может выполняться группой студентов не более 5 человек)

**б) Примеры типовых заданий для практической части зачета**

**Компетентностно-ориентированная задача:**

Разработать математическую модель движения тела, показанного на рис., в соответствии с описанием его движения.



Груз  $D$  массой  $m$ , получив в точке  $A$  начальную скорость  $V_0$ , движется в изогнутой трубе  $ABC$ , расположенной в вертикальной плоскости; участки трубы или оба наклонные, или один горизонтальный, а другой наклонный (табл.).

Номер условия	$m$ , кг	$V_0$ , м/с	$Q$ , Н	$R$ , Н	$l$ , м	$t_1$ , с	$F_x$ , Н
0	2,4	12	5	$0,8V^2$	1,5	-	$4\sin(4t)$

На участке  $AB$  на груз кроме силы тяжести действуют постоянная сила  $\bar{Q}$  (ее направление показано на рисунке) и сила сопротивления среды  $\bar{R}$ , зависящая от скорости  $V$  груза (направлена против движения).

В точке  $B$  груз, не изменяя значения своей скорости, переходит на участок  $BC$  трубы, где на него кроме силы тяжести действует переменная сила  $\bar{F}$ , проекция которой  $F_x$  на ось  $x$  задана в табл.

Груз считать материальной точкой, трением о трубу пренебречь. В табл. указано расстояние  $AB = l$  или время  $t_1$  движения груза от точки  $A$  до точки  $B$ .

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1. Схематизация человеко-машинного комплекса	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2. Разработка системы управления человеко-машинного комплекса	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3. Математическое моделирование человеко-машинных систем	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4. Проектирование системы оцувствления человеко-машинного комплекса	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5. Проектирование приводной системы человеко-машинного комплекса	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6. Проектирование электроники человеко-машинного комплекса	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №1. Сборка многозвенного шарнирного механизма промышленного экзоскелетного комплекса	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2. Демонтаж шарнирных узлов многозвенного механизма промышленного экзоскелетного комплекса	1	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Овчинников, И. Е. Электромеханические и мехатронные системы : учебное пособие / И. Е. Овчинников. - Санкт-Петербург :Корона.Век. - Ч. 1. Полупроводниковые устройства в цепи электрических машин. Коллекторные и бесконтактные двигатели постоянного тока. Конструкции, характеристики, регулирование, динамика разомкнутых систем. - 2015. - 396 с. – Текст : непосредственный
2. Яцун, С.Ф. Проектирование мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие для студентов направления подготовки "Мехатроника и робототехника" (бакалавриат и магистратура) / С. Ф. Яцун, А. В. Мальчиков, Е. Н. Политов ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 170 с. - Текст : электронный.
3. Машков, К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов : учебное пособие / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 76 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258543> (дата обращения 23.06.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Математическое моделирование роботов: алгоритмы и программные пакеты : учебное пособие для студентов и аспирантов, обучающихся по направлению подготовки "Мехатроника и робототехника" / С. Ф. Яцун [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 196 с. - Текст : электронный.
5. Беспалов, В. Я. Электрические машины : учебное пособие / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2006. - 320 с. - Текст : непосредственный.
6. Экзоскелеты. Управление движением экзоскелета нижних конечностей при ходьбе : монография / С. Ф. Яцун [и др.]. ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2016. - 189, [1] с. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Сервисные человеко-машинные комплексы : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Электрон.текстовые дан. (1850 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 59 с. - Загл. с титул.экрана. - Текст : электронный.
2. Сервисные человеко-машинные комплексы : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Электрон.текстовые дан. (2568 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 19 с. - Загл. с титул.экрана. - Текст : электронный.
3. Изучение работы промышленного робота KUKAKRAGILUS : методические указания по выполнению практических и самостоятельной работ для студен-

тов направлений 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 44 с. - Текст : электронный.

4. Программирование промышленного робота KUKAKRAGILUS : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направлений 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 62 с. - Текст : электронный.

5. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Г. Я. Пановко, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Мехатроника, автоматизация, управление  
Известия Российской академии наук. Теория и системы управления

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
3. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано



это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных и практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному и практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дис-

циплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Отчеты по лабораторным и практическим работам выполняются в системах в программе: LibreOffice

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; интерактивной система с короткофокусным проектором ActivBoard [434.811]).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

Активный экзоскелет нижних конечностей "ExoLite" [234.1440]

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры механики, мехатроники и робототехники:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью и оборудованием: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, мультимедиа центр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор Toshiba TDP-S20 800\*600. 1400 ANSI Lm.200.1.DLP [104.2784] и интерактивной система с короткофокусным проектором ActivBoard [434.811].

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			