

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 07.09.2023 08:55:00

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3e73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Сервисные человеко-машинные комплексы»**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является освоение принципов построения человеко-машинных систем, особенностей реализации систем управления и конструкции,

Повышение профессионального уровня и получение и/или качественное изменение компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области эксплуатации технологического оборудования на основе человеко-машинных систем, в том числе экзоскелетных систем.

#### **Задачи дисциплины**

– овладение методиками теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования и определение перспективные направления научных исследований по выбранной тематике;

– получение практических навыков проектирования конструкций человеко-машинных комплексов, выбора комплектующих и элементной базы для системы;

– изучение методов и особенностей реализации схем систем автоматического управления человеко-машинных комплексов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия;

– изучение методов интегрирования отдельных частей проекта в единый комплект проектной и/или рабочей документации.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-2	Способен руководить и самостоятельно проводить научные исследования, проводить анализ и внедрять результаты опытно-конструкторских разработок сервисных роботов	ПК-2.2	Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-4	Способен организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки сервисных роботов	ПК-4.1 Определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике
ПК-5	Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-5.2 Разрабатывает варианты структурных схем систем управляемого электропривода
ПК-6	Способен проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-6.1 Выбирает оборудование и элементную базу для системы ПК-6.2 Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации

### **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.

Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета

*(наименование ф-та полностью)*

 П.А. РЯПОЛОВ  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сервисные человеко-машинные комплексы

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника

*цифр и наименование направления подготовки*

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

*наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

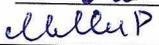
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура) по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от 26 февраля 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 «31» августа 2021 г.

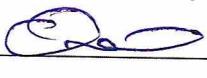
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Яцун С.Ф.

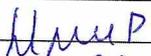
Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  Мальчиков А.В.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

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 № 6 «26» 02 20 21 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 

№ 1 «31» 08 20 22 г.,  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Яцун С.Ф.

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 № 7 «28» 02 20 22 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 

№ 1 «31» 08 20 23 г.,  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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**

Целью дисциплины является освоение принципов построения человеко-машинных систем, особенностей реализации систем управления и конструкции,

Повышение профессионального уровня и получение и/или качественное изменение компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области эксплуатации технологического оборудования на основе человеко-машинных систем, в том числе экзоскелетных систем.

## **1.2 Задачи дисциплины**

– овладение методиками теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования и определение перспективные направления научных исследований по выбранной тематике;

– получение практических навыков проектирования конструкций человеко-машинных комплексов, выбора комплектующих и элементной базы для системы;

– изучение методов и особенностей реализации схем систем автоматического управления человеко-машинных комплексов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия;

– изучение методов интегрирования отдельных частей проекта в единый комплект проектной и/или рабочей документации.

### 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-2	Способен руководить и самостоятельно проводить научные исследования, проводить анализ и внедрять результаты опытно-конструкторских разработок сервисных роботов	ПК-2.2 Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	<b>Знать:</b> методы проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования; <b>Уметь:</b> проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования;
ПК-4	Способен организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки сервисных роботов	ПК-4.1 Определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике	<b>Знать:</b> методы определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике; <b>Уметь:</b> определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике;
ПК-5	Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-5.2 Разрабатывает варианты структурных схем систем управляемого электропривода	<b>Знать:</b> методы разработки вариантов структурных схем систем управляемого электропривода <b>Уметь:</b> разрабатывать варианты структурных схем систем управляемого электропривода <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки вариантов структурных схем систем управляемого электропривода
ПК-6	Способен проектировать и разрабатывать проектно-	ПК-6.1 Выбирает оборудование и элементную базу для системы	<b>Знать:</b> методы выбора оборудования и элементную базу для систем <b>Уметь:</b> осуществлять выбор оборудования и элементной базы для

<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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота		системы <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками выбора оборудования и элементную базу для систем
		ПК-6.2 Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	<b>Знать:</b> методы интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации <b>Уметь:</b> интегрировать отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации

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

Дисциплина «Сервисные человеко-машинные комплексы» 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 3 семестре.

**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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	45,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	8
практические занятия	18, из них практическая подготовка – 8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	62,85
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. Эргономические основы безопасности. 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 электро-механических системах и особенностях их структуры в человеко-машинных системах	2	1	1	У1, МУ-1, МУ-2	ПР1, ЛР1, Ко, (2 неделя)	ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-6
2	Разработка систем управления коллаборативных роботов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия.	4	-	2, 3	У1, МУ-1	ПР2, 3 Ко, (6 неделя)	
3	Общие сведения о физиологии человека в контексте построения человеко-машинных систем.	4	-	4	У1, МУ-1,	ЛР4, Ко, (10 неделя)	
4	Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем	4	2	5	У1, МУ-1, МУ-2	ПР2, ЛР5, Ко, (12 неделя)	
5	Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов	4	-	6	У1, МУ-1,	ПР6, Ко, (14 неделя)	

КО – контрольный опрос, ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа.

## 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 занятия

Таблица 4.2.2 – Лабораторные занятия

№	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	2 неделя	12
2.	Разработка систем управления коллаборативных роботов, учитывающих эффекты человеко-машинного взаимодействия.	6 неделя	12
3.	Общие сведения о физиологии человека в контексте построения человеко-машинных систем.	8 неделя	12
4.	Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем	12 неделя	12
5.	Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов	14 неделя	14,85
Итого			62,85

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

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

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП 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;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов в области мехатроники и робототехники (ОАО «Авиавтоматика им. В.В. Тарасова», НИЦ (г. Курск) ФГУП «18 ЦНИИ»МО РФ, АО «КЭАЗ», ОАО «Курскхелп.ру» и др).

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекции раздела «Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов».	Разбор конкретных ситуаций	6
2	Лабораторная работа: «Сборка многозвонного шарнирного механизма промышленного экзоскелетного комплекса»	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
Итого:			8

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, специализации) программы магистратуры.

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-2 Способен руководить и самостоятельно проводить научные исследования, проводить анализ и внедрять результаты опытно-конструкторских разработок сервисных роботов	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Иностранный язык	Методы и теория оптимизации	
		Сервисные человеко-машинные комплексы	Сервисные роботы специального назначения
		Теория эксперимента в исследованиях систем	Сервисные роботы для мониторинга окружающей среды
ПК-4 Способен организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки сервисных роботов	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		Проектирование сервисных роботов	
ПК-5 Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого электропривода модуля сервисного робота	Методы и теория оптимизации	Сервисные человеко-машинные комплексы	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Теория эксперимента в исследованиях систем	Проектирование сервисных роботов	
		Управление мехатронными системами и сервисными роботами	Производственная преддипломная практика
		Сервисные роботы специального назначения	Сервисные роботы для мониторинга окружающей среды
ПК-6 Способен проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	Управление мехатронными системами и сервисными роботами		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Сервисные человеко-машинные комплексы		
	Сервисные роботы специального назначения		Производственная преддипломная практика
	Сервисные роботы для мониторинга окружающей среды		Проектирование сервисных роботов

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал 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-3 / основной	ПК-2.2 Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	Знать: основные методы проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования;	Знать: методы проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования;	Знать: продвинутые методы проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования;
		Уметь: проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования на базовом уровне	Уметь: проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	Уметь: проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования на высоком профессиональном уровне
		Владеть: базовыми навыками анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	Владеть: навыками анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	Владеть: навыками анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования на высоком уровне
ПК-4 / завершающий	ПК-4.1 Определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике	Знать: основные методы определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике	Знать: методы определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике	Знать: продвинутые методы определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике
		Уметь: определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике на базовом уровне	Уметь: определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике	Уметь: определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике на высоком профессиональном уровне
		Владеть: навыками определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике на базовом уровне	Владеть: навыками определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике	Владеть: навыками определения перспективных направлений научных исследований по выбранной тематике на высоком уровне
ПК-5 / основной	ПК-5.2 Разрабатывает варианты структурных схем систем электропривода	Знать: основные методы разработки вариантов структурных схем систем управляемого электропривода	Знать: методы разработки вариантов структурных схем систем управляемого электропривода	Знать: продвинутые методы разработки вариантов структурных схем систем управляемого элект-

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
	стем управляемого электропривода	Уметь: разрабатывать варианты структурных схем систем управляемого электропривода на базовом уровне	Уметь: разрабатывать варианты структурных схем систем управляемого электропривода	Уметь: разрабатывать варианты структурных схем систем управляемого электропривода на высоком профессиональном уровне
		Владеть: навыками разработки вариантов структурных схем систем управляемого электропривода на базовом уровне	Владеть: навыками разработки вариантов структурных схем систем управляемого электропривода	Владеть: навыками разработки вариантов структурных схем систем управляемого электропривода на высоком профессиональном уровне
ПК-6 / начальный, основной	ПК-6.1 Выбирает оборудование и элементную базу для системы	Знать: основные методы выбора оборудования и элементную базу для систем	Знать: методы выбора оборудования и элементную базу для систем	Знать: продвинутые методы выбора оборудования и элементную базу для систем
		Уметь: осуществлять выбор оборудования и элементной базы для системы на базовом уровне	Уметь: осуществлять выбор оборудования и элементной базы для системы	Уметь: осуществлять выбор оборудования и элементной базы для системы на высоком профессиональном уровне
		Владеть: навыками выбора оборудования и элементную базу для систем на базовом уровне	Владеть: навыками выбора оборудования и элементную базу для систем	Владеть: навыками выбора оборудования и элементную базу для систем на высоком профессиональном уровне
	ПК-6.2 Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать: основные методы интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать: методы интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать: продвинутые методы интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации
		Уметь: интегрировать отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации на базовом уровне	Уметь: интегрировать отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Уметь: интегрировать отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации на высоком профессиональном уровне

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
		Владеть: навыками интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации на базовом уровне	Владеть: навыками интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Владеть: навыками интегрирования отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации на высоком профессиональном уровне

### 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-2 ПК-4	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-2 ПК-4	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-	ПК-2 ПК-4 ПК-5	Лекция, СРС, практическая ра-	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопро-	17-25	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
	машинных систем.		бота	сы к п.р.		
4	Вопросы эргономики и безопасности жизнедеятельности при построении человеко-машинных систем	ПК-4 ПК-5 ПК-6	Лекция, СРС, практическая работа, лабораторная работа	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 5, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки защита л.р	26-32	Согласно табл.7.2
5	Основы человеко-машинного взаимодействия применительно к экзоскелетам. Основные виды технологических процессов с использованием экзоскелетов	ПК-4 ПК-5 ПК-6	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

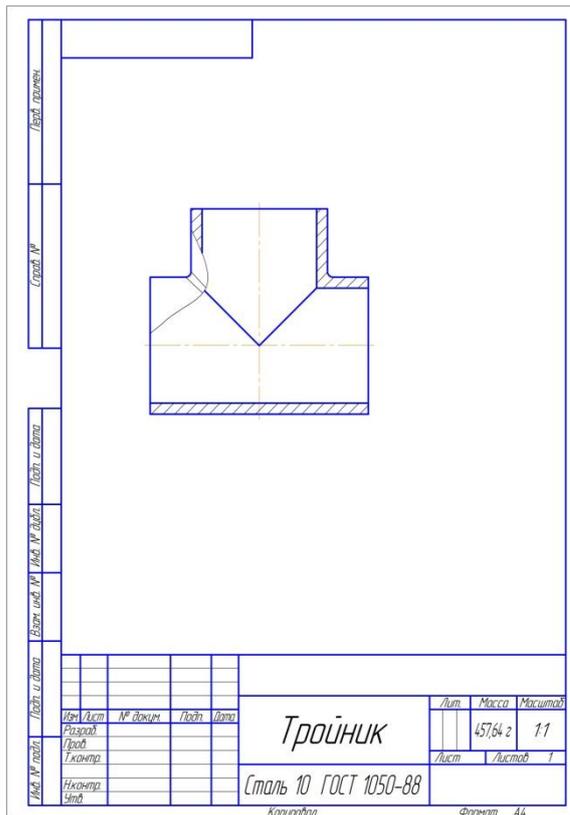
#### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме 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

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.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

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.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Результаты практической подготовки (*умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) 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.

## Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

### *Задание в закрытой форме:*

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

- a) разработка эскизного проекта
- b) разработка технического проекта
- c) разработка технического предложения
- d) сборка опытного образца
- e) 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. Потери на трение в подшипниках можно пренебречь.

### *Задание на установление правильной последовательности:*

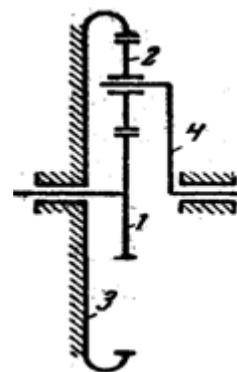
**Укажите правильную последовательность пунктов технического задания:**

- a) 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)

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 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– 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	
Экзамен	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 [Текст] : 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. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 608 с. : ил. - Приложение: 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Текст : непосредственный
3. Машков, К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов : учебное пособие / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов ; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 76 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258543> (дата обращения: 22.12.2021). – 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 : непосредственный.
5. 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.
6. Яцун, С. Ф. Основы функционирования технических систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 Машиностроение, 23.03.01 Технологии транспортных комплексов, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын, Е. Н. Политов ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : Университетская книга, 2019. - 195 с. - Текст : непосредственный.
7. Дипломное проектирование мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие для студентов направления "Мехатроника и робототехника" (бакалавриат и магистратура) / С. Ф. Яцун, Е. Н. Политов, В. Я. Мищенко [и др.] ; Юго-Западный государственный университет (Курск). - Курск : Университетская книга, 2019. - 140 с. - Текст : непосредственный.
8. Яцун, С. Ф. Основы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Мехатроника и робототехника" всех форм обучения / С. Ф. Яцун, П.

А. Безмен, Е. Н. Политов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Книга : Университетская книга, 2021. - 194 с. - Текст : непосредственный.

9. Беспалов, В. Я. Электрические машины : учебное пособие / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2006. - 320 с. - Текст : непосредственный.

10. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 682 с. - Текст : непосредственный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Изучение работы промышленного робота KUKA KR AGILUS : методические указания по выполнению практических и самостоятельной 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. - 44 с. - Текст : электронный.

2. Программирование промышленного робота KUKA KR AGILUS : 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.

3. 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 «Сервисные человеко-машинные комплексы» являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, 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 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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Сервисные человеко-машинные комплексы»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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 консульта-

цией к преподавателю по вопросам дисциплины «Сервисные человеко-машинные комплексы» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Сервисные человеко-машинные комплексы» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice  
операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения научно-исследовательской лаборатории «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»:

Многоцелевая рука-манипулятор с системой осязания

### **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			