

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 12.09.2024 18:01:38

Уникальный программный ключ:

efd3ecdabd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Проектирование сервисных роботов»**

#### **Цель дисциплины**

- подготовка специалистов по проектированию современных сервисных робототехнических систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем, принципов их построения и функционирования, рассмотрения типичных примеров мехатронных систем.

#### **Задачи дисциплины**

- освоение современных методов и средств проектирования сервисных роботов,
- изучение методов расчета и моделирования сервисных роботов,
- изучение современных подходов интеграции, унификации и универсализации, как основы проектирования и построения сервисных роботов.

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

##### **УК-2.1**

Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

##### **УК-2.3**

Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

ПК-1.1 Оформляет техническое задание на разработку проекта электропривода сервисного робота

ПК-1.2 Оформляет комплект расчетно-конструкторской документации проекта системы электропривода

ПК-1.3 Подбирает компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников

ПК-2.1 Разрабатывает варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы

ПК-2.2 Выбирает оборудование и элементную базу для системы электропривода

ПК-2.3 Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях

проектирования системы электропривода

ПК-4.1 Осуществляет сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок

ПК-4.2 Систематизирует и анализирует отобранную патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений

ПК-5.2 Проводит эксперименты, наблюдения и исследование моделей и макетов сервисных роботов, анализирует их результаты

### **Разделы дисциплины**

Концепция проектирования сервисных робототехнических систем

Устройство сервисных робототехнических систем

Приводы сервисных роботов

Системы управления сервисными роботами

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

Проектирование сервисных роботов

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника

*шифр и наименование направления подготовки*

«Сервисная робототехника»

*наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 от « 31 » августа 2021 г.


(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Яцун С.Ф.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  Мальчиков А.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании

кафедры ММТР № 1 от 31.08.22


(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 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании

кафедры ММТР № 1 от 31.08.2023г.

(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 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 12 от « 29 » 05 2023 г., на заседании

кафедры ММТР № 1 от 30.08.24

(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 изучения дисциплины «Проектирование сервисных роботов» является подготовка специалистов по проектированию современных сервисных робототехнических систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем, принципов их построения и функционирования, рассмотрения типичных примеров мехатронных систем.

## 1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение современных методов и средств проектирования сервисных роботов,
- изучение методов расчета и моделирования сервисных роботов,
- изучение современных подходов интеграции, унификации и универсализации, как основы проектирования и построения сервисных роботов.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

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		
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	<b>Знать:</b> основные принципы формирования проблемы, решение которой приведет к достижению цели проекта
			<b>Уметь:</b> формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
			<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью к

	ресурсов и ограничений		формулировке необходимой проблемы, для достижения цели проекта
		УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	<b>Знать:</b> основные принципы формирование причинно-следственных связей
			<b>Уметь:</b> определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений
			<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений
		УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	<b>Знать:</b> основные принципы составления план-графиков, а также формирования оптимальных способов решений поставленных задач
			<b>Уметь:</b> анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач
<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач			
ПК-1	Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта электропривода сервисного робота	ПК-1.1 Оформляет техническое задание на разработку проекта электропривода сервисного робота	<b>Знать:</b> основные принципы оформления технического задания на разработку проекта электропривода сервисного робота
			<b>Уметь:</b> оформлять техническое задание на разработку проекта электропривода сервисного робота
			<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью оформлять техническое задание на разработку проекта электропривода сервисного робота
		ПК-1.2 Оформляет комплект расчетно-конструкторской документации	<b>Знать:</b> основные принципы и способы оформления комплектов расчетно-конструкторской документации проекта системы

		проекта системы электропривода	электропривода
			<b>Уметь:</b> оформлять комплект расчетно-конструкторской документации проекта системы электропривода
			<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью оформлять комплект расчетно-конструкторской документации проекта системы электропривода
		ПК-1.3 Подбирает компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников	<b>Знать:</b> основные методы подбора компонентов системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников
			<b>Уметь:</b> подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников
			<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников
ПК-2	Способен проектировать элементы системы электропривода, проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-2.1 Разрабатывает варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы	<b>Знать:</b> варианты структурных схем систем электропривода
			<b>Уметь:</b> разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы
			<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы
		ПК-2.2 Выбирает оборудование и элементную базу для системы электропривода	<b>Знать:</b> основные модели оборудования и элементную базу для системы электропривода
			<b>Уметь:</b> выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода
			<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода
ПК-2.3 Разрабатывает пояснительную	<b>Знать:</b> основные принципы создания пояснительных записок на различных стадиях		

		записку на различных стадиях проектирования системы электропривода	проектирования системы электропривода <i>Уметь:</i> разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода <i>Владеть (или иметь опыт деятельности):</i> способностью разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода
ПК-4	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной робототехники	ПК-4.1 Осуществляет сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок	<i>Знать:</i> научно-техническую информацию по теме исследований и разработок <i>Уметь:</i> осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок <i>Владеть (или иметь опыт деятельности):</i> способностью осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок
		ПК-4.2 Систематизирует и анализирует отобранную патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	<i>Знать:</i> патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений <i>Уметь:</i> систематизировать и анализировать отобранную патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений <i>Владеть (или иметь опыт деятельности):</i> способностью систематизировать и анализировать отобранную патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений
ПК-5	Способен оформлять расчетно-конструкторскую документацию по проекту сервисного робота на основе проведенного	ПК-5.2 Проводит эксперименты, наблюдения и исследование моделей и макетов сервисных роботов, анализирует их результаты	<i>Знать:</i> основные принципы проведения экспериментов, наблюдений и исследований <i>Уметь:</i> проводить эксперименты, наблюдения и исследование моделей и макетов сервисных роботов, анализировать их результаты



	моделирования, экспериментов и исследований		<b><i>Владеть (или иметь опыт деятельности):</i></b> способностью проводить эксперименты, наблюдения и исследование моделей и макетов сервисных роботов, анализировать их результаты
--	---	--	--

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

Дисциплина «Проектирование сервисных роботов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**3 Объём дисциплины в зачётных 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 трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 6 зачётных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	92,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	54, из них практическая подготовка - 18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	87,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого 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	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	Методика концептуального проектирования. Методики IDEF. методы оценки проблемной ситуации. Концепция проектирования сервисных робототехнических систем. Общие положения. Алгоритмы и методы планирования проектирования СР.
2	Устройство сервисных робототехнических систем	Состав, параметры и классификация сервисных роботов, Манипуляционные сервисные системы, Рабочие органы манипуляторов, Системы передвижения сервисных роботов, Сенсорные системы, Устройства управления роботов, Особенности устройства других средств сервисной робототехники
3	Приводы сервисных роботов	Классификация приводов СР, Пневматические приводы, Гидравлические приводы, Электрические приводы, Комбинированные приводы, Рекуперация энергии в приводах, Искусственные мышцы в сервисных роботах
4	Системы управления сервисными роботами	Классификация систем управления, Системы программного управления, Системы адаптивного управления, Система интеллектуального управления, Особенности управления сервисными роботами, Системы группового управления СР

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	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	4	-	1	У-1, МУ-2	КО, ПР (2 неделя)	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
2	Устройство сервисных робототехнических систем	4	1	2	У-1, МУ-1, МУ-2	КО, ЛР, ПР (6 неделя)	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
3	Приводы сервисных роботов	4	2	3	У-1, МУ-1, МУ-2	КО, ЛР, ПР (10 неделя)	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
4	Системы управления сервисными роботами	6	-	4, 5	У-1, МУ-2	КО, ПР (14 неделя)	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Итого:	18					

*Примечание:* КО – контрольный опрос, ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа

## 4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
1.	Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты упругой втулочно-пальцевой) с помощью системы автоматизированного проектирования	8
2.	Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты продольно-свёртной) с помощью системы автоматизированного проектирования	10
	Итого:	18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
1.	Разработка схемы и принципа работы устройства	10
2.	Математическое моделирование приводной системы	10
3.	Подбор компонентов и проектирование электропривода	10
4.	Проектирование элементов конструкции устройства	12, из них практическая подготовка -8
5.	Проектирование электронной платы управления	12, из них практическая подготовка -10
	Итого:	<b>54</b> , из них практическая подготовка -18

### 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.	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	2 неделя	7,85
2.	Устройство сервисных робототехнических систем	4 неделя	8
3.	Приводы сервисных роботов	8 неделя	16
4.	Системы управления сервисными роботами	12 неделя	16
7.	Курсовой проект	1-18 неделя	40
Итого			87,85

## 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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	Концепция проектирования мехатронных систем (лекция)	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия	2
4	Проектирование элементов конструкции устройства (практическая работа)	Виртуальная практическая работа	4
5	Проектирование электронной платы управления (практическая работа)	Виртуальная практическая работа	4
Итого:			10

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических и лабораторных 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 бакалавриата.

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»).

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности



каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудоуственному воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы системного анализа сервисных роботов	Проектирование мехатронных систем
		Экономическая культура и финансовая грамотность	
	Моделирование мехатронных систем и роботов	Проектирование сервисных роботов	Производственная преддипломная практика
ПК-1 - Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта электропривода сервисного робота	Сенсорные системы и методы обработки сигналов		Производственная преддипломная практика
	Электрические приводы сервисных роботов		Проектирование сервисных роботов
	Электрические приводы мехатронных устройств		
ПК-2 Способен проектировать элементы системы электропривода, проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	Сенсорные системы и методы обработки сигналов		Моделирование мехатронных систем и роботов
	Электрические приводы сервисных роботов		Производственная преддипломная практика
	Электрические приводы мехатронных устройств		Проектирование сервисных роботов
ПК-4 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Основы системного анализа

научно-технической информации в области современной сервисной робототехники			сервисных роботов
	Основы научных исследований		Проектирование сервисных роботов
ПК-5 Способен оформлять расчетно-конструкторскую документацию по проекту сервисного робота на основе проведенного моделирования, экспериментов и исследований	Основы научных исследований	Проектирование сервисных роботов	Производственная преддипломная практика
		Моделирование мехатронных систем и роботов	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
		Основы системного анализа сервисных роботов	

## 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
УК-2, основной	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	<b>Знать:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	<b>Знать:</b> от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	<b>Знать:</b> основные принципы формирования проблемы, решение которой приведет к достижению цели проекта основные принципы формирование причинно-следственных связей основные принципы составления план-графиков, а также формирования оптимальных способов решений поставленных задач
		<b>Уметь:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	<b>Уметь:</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	<b>Уметь:</b> формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	<b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью к формулировке необходимой проблемы, для достижения цели проекта способностью определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений способностью анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач

ПК-1, завершаю щий	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	<p><b>Знать:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Уметь:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Знать:</b> от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Уметь:</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы оформления технического задания на разработку проекта электропривода сервисного робота основные принципы и способы оформления комплектов расчетно-конструкторской документации проекта системы электропривода основные методы подбора компонентов системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять техническое задание на разработку проекта электропривода сервисного робота оформлять комплект расчетно-конструкторской документации проекта системы электропривода подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников</p> <p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью оформлять техническое задание на разработку проекта электропривода сервисного робота способностью оформлять комплект расчетно-конструкторской документации проекта системы электропривода способностью подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников</p>
		<p><b>Знать:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Уметь:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b></p>	<p><b>Знать:</b> от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Уметь:</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b></p>	<p><b>Знать:</b> варианты структурных схем систем электропривода основные модели оборудования и элементную базу для системы электропривода основные принципы создания пояснительных записок на различных стадиях проектирования системы электропривода</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода разрабатывать пояснительную записку</p>
ПК-2, завершаю щий	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	<p><b>Знать:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Уметь:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b></p>	<p><b>Знать:</b> от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Уметь:</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b></p>	<p><b>Знать:</b> варианты структурных схем систем электропривода основные модели оборудования и элементную базу для системы электропривода основные принципы создания пояснительных записок на различных стадиях проектирования системы электропривода</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода разрабатывать пояснительную записку</p>

		<p><b>и):</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>и):</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p>на различных стадиях проектирования системы электропривода</p> <p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы способностью выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода способностью разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода</p>
ПК-4, завершающий	ПК-4.1 ПК-4.2	<p><b>Знать:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Знать:</b> от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Знать:</b> научно-техническую информацию по теме исследований и разработок патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений</p>
		<p><b>Уметь:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности и):</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Уметь:</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности и):</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок систематизировать и анализировать отобранную патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений</p> <p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок способностью систематизировать и анализировать отобранную патентную документацию, научные данные, результаты экспериментов и наблюдений</p>
ПК-5, основной	ПК-5.2	<p><b>Знать:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Знать:</b> от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы проведения экспериментов, наблюдений и исследований</p>
				<p><b>Уметь:</b> проводить эксперименты, наблюдения и исследование моделей и макетов сервисных роботов, анализировать их результаты</p>

		<p><b>Уметь:</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельность и):</b> - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Уметь:</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельность и):</b> - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы</p>	<p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> способностью проводить эксперименты, наблюдения и исследование моделей и макетов сервисных роботов, анализировать их результаты</p>
--	--	---	---	--

**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	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Л № 1, СРС, ПР № 1	БТЗ, ПР	1-10	Согласно табл.7.2
2	Устройство сервисных робототехнических систем	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Л № 2, СРС, ЛР№ 1, ПР № 2, КП	БТЗ, ЛР, ПР, выполнение КП	11-26	Согласно табл.7.2
3	Приводы сервисных роботов	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Л № 3, СРС, ЛР№ 2, ПР № 3, КП	БТЗ, ЛР, ПР, выполнение КП	27-38	Согласно табл.7.2
4	Системы управления сервисными роботами	УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Л № 4, СРС, ПР № 4-5, КП	БТЗ, ПР, выполнение КП	39-52	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

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

Вопросы по разделу (теме) 1 «Концепция проектирования мехатронных модулей и систем»:

1. Общие вопросы проектирования
2. Концептуальное и конструктивное проектирование
3. Синтез кинематической структуры МР.
4. САПР и CALS- технологии мехатронных и робототехнических систем.
5. Точность механизмов МР.
6. Динамические особенности проектирования.
7. Компьютерное моделирование и исследование.
8. Проектирования электромеханических приводов МР.
9. Проектирование пневматических и гидравлических приводов МР.





- положения П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

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 экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый 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),

*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.

## 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»;

– 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
<b>Практические занятия:</b>				
Разработка схемы и принципа работы устройства	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Математическое моделирование приводной системы	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Подбор компонентов и проектирование электропривода	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Проектирование элементов конструкции устройства	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Проектирование электронной платы управления	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
<b>Лабораторные работы:</b>				
Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты упругой втулочно-пальцевой) с помощью системы автоматизированного проектирования	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты продольно-свёртной) с	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил

помощью системы автоматизированного проектирования				
СРС	14	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 50%	28	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 80%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме –1-5 баллов в зависимости от уровня сложности

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового 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 –2балла,
- 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. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лукинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 608 с. : ил. - Приложение: 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : непосредственный.
2. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. - 295 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916> (дата обращения 22.09.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. 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.
4. 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-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2019. - 140 с. - Текст : непосредственный.
5. Яцун С. Ф. Применение мехатронных систем : учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 178 с. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Построение трехмерной модели вала в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 25 с. - Текст : электронный.
2. Создание чертежа с трехмерной модели вала в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 42 с. - Текст : электронный.

3. Построение трехмерных моделей стоек в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления подготовки 221000.62 – «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 52 с. - Текст : электронный.
4. Создание чертежа с трехмерной модели правой стойки в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. - Текст : электронный.
5. Создание чертежа с трехмерной модели левой стойки в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 18 с. - Текст : электронный.
6. Построение трехмерной модели зубчатого колеса и его чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 45 с. - Текст : электронный.
7. Построение трехмерной модели шпонки и ее чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 14 с. - Текст : электронный.
8. Построение трехмерной модели втулки и ее чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 15 с. - Текст : электронный.
9. Построение трехмерной модели сборочной единицы в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 40 с. - Текст : электронный.
10. Создание спецификации и сборочного чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной

работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 29 с. - Библиогр.: с. 29. - Текст : электронный.

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

Иллюстрационные материалы (мультимедийные презентации).

Учебные кинофильмы по созданию трехмерных моделей деталей и сборочных единиц и построению чертежей в программной среде Компас.

Журнал " Известия высших учебных заведений. Приборостроение".

Журнал "Мехатроника, автоматизация, управление".

Журнал "Проблемы управления / CONTROLSCIENCES"

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

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

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, лабораторные и практические 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 и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Лабораторному или 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.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: 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, 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 следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная 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 даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины 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**  
Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)  
Компас – 3D LT V12 (Лицензионное соглашение)

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

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

Мультимедиацентр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной системой с короткофокусным проектором ActivBoard.

Аудитория для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, аудитория для курсового проектирования и самостоятельной работы.

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»

### **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			