

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 14.09.2023 21:48:22

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Применение сервисных роботов»**

### **Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональной культуры в области практического использования мехатронных систем через ознакомление студентов с классификацией, экономическим и социальным значением, историей и современным этапом развития мехатронных устройств и систем, а также изучение концепции построения и структуры мехатронных систем, формирование у студентов навыков использования, регламентного обслуживания и безопасной эксплуатации мехатронных устройств.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- проведение анализа цели, задачи и практики создания мехатронных устройств, находящихся применения в различных сферах жизни современного человека;
- освоение знаний в указанной области создания и безопасной эксплуатации мехатронных устройств и систем;
- участие в проектных работах в области создания мехатронных систем с учетом обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий;
- усвоение общих принципов выбора состава и структуры мехатронных систем при учете комплекса технических, экономических, экологических и социальных требований и критериев.

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

- |       |  |
|-------|--|
| ПК-3  | способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий   |
| ПК-5  | способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств  |
| ПК-14 | способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований |

### **Основные дидактические единицы (разделы).**

Классификация и сферы применения мехатронных систем и роботов. Применение мехатронных систем (МС) в автоматизированном технологическом оборудовании. Применение мехатронных систем на

автомобильном, водном и воздушном транспорте. Применение мехатронных систем и сервисных роботов в энергетике. Применение сервисных роботов в специальных и агрессивных средах. Применение сервисных роботов в промышленности. Применение сервисных роботов в космосе. Применение сервисных роботов в медицине. Основы методологии экспериментальных исследований.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан естественно-научного  
факультета  
(наименование ф-та полностью)

 П.А. Ряполов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение сервисных роботов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО15.03.06 Мехатроника и робототехника

(цифра и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск - 2018

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «26» марта 2018 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 «31» августа 2018.


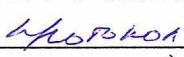
Зав. кафедрой  Яцун С.Ф.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент  Рукавицын А.Н.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)


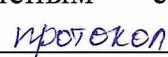
Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета, на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 «29» августа 2019.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

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 Ученым советом университета, на заседании кафедры   № 1 «26» августа 2020  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

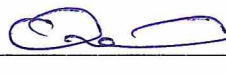
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета, на заседании кафедры   № 1 «31» 08 2021.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06, Мехатроника и робототехника (Специальная робототехника), одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2022 г. на заседании кафедры МММР «31 08 2022 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

 И.И.И. С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06, Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры МММР «31 08 2023 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

 И.И.И. С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки \_\_\_\_\_, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки \_\_\_\_\_, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки \_\_\_\_\_, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки \_\_\_\_\_, одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью изучения дисциплины "Применение сервисных роботов" является формирование профессиональной культуры в области практического использования мехатронных систем через ознакомление студентов с классификацией, экономическим и социальным значением, историей и современным этапом развития мехатронных устройств и систем, а также изучение концепции построения и структуры мехатронных систем, формирование у студентов навыков использования, регламентного обслуживания и безопасной эксплуатации мехатронных устройств.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- проведение анализа цели, задачи и практики создания мехатронных устройств, находящихся применения в различных сферах жизни современного человека;
- освоение знаний в указанной области создания и безопасной эксплуатации мехатронных устройств и систем;
- участие в проектных работах в области создания мехатронных систем с учетом обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий;
- усвоение общих принципов выбора состава и структуры мехатронных систем при учете комплекса технических, экономических, экологических и социальных требований и критериев.

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

Обучающиеся должны **знать**:

- основные понятий и определений мехатроники,
- историю и современный этап развития мехатронных систем;
- назначение и области применения мехатронных устройства,
- основные технические характеристики и параметры выпускаемых промышленностью мехатронных систем,
- концепции построения и структуры мехатронных модулей и систем,
- состав и структуру мехатронных систем,
- способы функционирования мехатронных систем,
- технико-экономические характеристики и аспекты менеджмента при применении мехатронных систем и устройств,

- экологические и социальные факторы связанные с применением мехатронных систем.
- методы теоретического и экспериментального исследования мехатронных систем и устройств,
- методы анализа результатов экспериментальных исследований мехатронных систем,
- нормативно-технические акты, регулирующие выпуск и правила эксплуатации мехатронной техники.

**уметь:**

- определять цели и ставить задачи по вопросам применения мехатронных систем и устройств,
- оценивать технико-экономическую целесообразность применения мехатронных систем,
- составлять функциональные схемы мехатронных систем и устройств,
- проводить маркетинговое исследование при использовании мехатронных систем и устройств,
- проводить анализ алгоритмов функционирования мехатронных систем и устройств,
- определять технические требования к составным частям мехатронной системы,
- формулировать требования к характеристикам мехатронных модулей в зависимости от решаемых системой задач по управлению движением исполнительного органа,
- определять назначения и области применения мехатронного устройства,
- определять основные технические характеристики мехатронных устройств,
- применять методы математического анализа результатов исследования мехатронных систем и устройств,
- адекватно ставить задачи исследования и оптимизации мехатронных систем,
- логически мыслить, получать новые знания, самостоятельно обучаться при работе с новой мехатронной техникой,
- подбирать и тематически объединять необходимую в предметной области литературу,
- определять дальнейшие перспективы развития мехатронных систем и устройств,

**владеть:**

- способностью к обобщению и анализу информации применительно к мехатронным системам,
- навыками эксплуатации современной мехатронной техники,
- навыками проведения экспериментальных исследований мехатронных систем,
- способностью выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач по исследованию перспективных мехатронных систем,
- навыками моделирования работы отдельных функциональных узлов и модулей мехатронной системы в целом,

- навыками разработки технического задания на проектирование мехатронной техники,
- навыками изучения и анализа подобранной литературы в предметной области,
- способностью усваивать и применять на практике новые знания из различных предметных областей при эксплуатации мехатронной техники,
- методами определения параметров и основных технических характеристик мехатронных устройств и систем,
- современными программными средствами и компьютерными технологиями, применяемыми в мехатронной технике.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

ПК-3 – способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий;

ПК-5 – способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;

ПК-14 - способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований

## **2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Применение мехатронных систем» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ОД.14 базовой части профессионального цикла учебного плана направления 15.03.06\_Мехатроника и робототехника, изучаемую на 4 курсе в 7 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 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль/экз (подготовка к зачету)	0

#### 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	Классификация и сферы применения мехатронных систем	Назначение и сферы применения систем мехатроники. Классификация мехатронных систем. Состав и структурные схемы. Основные экономические, экологические и социальные факторы, сопутствующие созданию, производству и эксплуатации мехатронных систем. Проблемы менеджмента и маркетинга, сопутствующие внедрению мехатронных систем.
2	Применение мехатронных систем (МС) в автоматизированном технологическом оборудовании	Технологические и вспомогательные робототехнические комплексы. Устройство технологической линии и технологического участка. Преимущества использования сборочных комплексов. Требования, предъявляемые к приводам мехатронных систем. Пневматические, гидравлические и электрические приводы, их достоинства и недостатки, сферы применения. Классификация систем управления мехатронными системами.
3	Применение мехатронных систем на автомобильном, водном и воздушном транспорте	Понятие системы комплексной безопасности автомобиля. Классификация устройств предотвращения ДТП. Антиблокировочная тормозная система, противобуксовочная система, электронная система питания автомобиля, подушка безопасности. Нетрадиционные легкие транспортные средства. Системы дистанционного управления водными и воздушными судами.
4	Применение мехатронных систем в энергетике	Устройство и основные функции системы управления ТЭС. Иерархическая структура автоматизированной системы управления отраслью энергетики. Устройство системы управления АЭС. Классификации систем регулирования реакторов. Компьютерный

		комплекс для мониторинга качества электроэнергии.
5	Применение мехатронных систем в специальных и агрессивных средах	Экстремальная робототехника, экстремальные условия. Основные характеристики робототехнических комплексов для экстремальных сред. Основное назначение и функции инспекционных мехатронных систем, погрузочно-разгрузочных и транспортных мехатронных систем, роботов-манипуляторов, мехатронных систем, применяемых при пожаротушении и спасении людей. Назначение и основные задачи космической мехатроники. Области применения МС в космосе
6	Применение мехатронных систем в промышленности	История промышленной робототехники. Структура промышленного робота. Классификационные признаки промышленных роботов. Системы управления промышленными роботами. Робототехнические комплексы. Станки с программным управлением, их классификации. Поворотные столы.
7	Применение мехатронных систем в космосе	Устройство и назначение космических манипуляторов. Конструкции и особенности планетоходов. Система управления планетоходом. Требования к комплексу информационных систем планетохода. Конструкция и основные функции Лунохода-1 и Лунохода-2. Классификации планетоходов.
8	Применение мехатронных систем в медицине	Сферы применения мехатронных систем в медицине. Хирургические роботы: назначение, особенности, преимущества. Роботы в протезировании, в реабилитации. Роботы-тренажеры, роботы-симуляторы. Роботы для транспортировки больных и грузов в больницах. Роботы-сиделки.
9	Основы методологии экспериментальных исследований	Классификация методов экспериментальных исследований. Понятие эксперимента, опыта, фактора, объекта эксперимента. Понятие экспериментальной установки, ее функции. Классификация экспериментальных установок. Цели и задачи экспериментального исследования. Методика экспериментальных исследований.

Таблица 4.1.2- Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы 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	Классификация и сферы применения мехатронных систем	4			У-1, У-2	КО (2 неделя)	ПК-5, ПК-14
2	Применение мехатронных систем (МС) в автоматизированном технологическом оборудовании	4	1		У-1, МУ-1	КО, ЛР (4 неделя)	ПК-5, ПК-14
3	Применение мехатронных систем на автомобильном, водном и воздушном транспорте	4	2		У-1, МУ-2	КО, ЛР (6 неделя)	ПК-5, ПК-14
4	Применение мехатронных систем в энергетике	4	3		У-1, У-2, МУ-3	КО, ЛР (8 неделя)	ПК-5, ПК-14
5	Применение мехатронных систем в специальных и агрессивных средах	4	4		У-1, У-2, МУ-4	КО, ЛР (10 неделя)	ПК-5, ПК-14
6	Применение мехатронных систем в промышленности	4	5		У-1, У-2, МУ-5	КО, ЛР (12 неделя)	ПК-5, ПК-14
7	Применение мехатронных систем в космосе	4			У-1, У-2	КО (14 неделя)	ПК-5, ПК-14
8	Применение мехатронных систем в медицине	4	6		У-1, У-2, МУ-6	КО, ЛР (16 неделя)	ПК-5, ПК-14
9	Основы методологии экспериментальных исследований	4			У-1, У-2	КО (18 неделя)	ПК-3, ПК-5, ПК-14

Примечание: КО – контрольный опрос, ЛР - защита лабораторной работы

## 4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
1	Электропривод очистителя ветрового стекла автомобиля	2
2	Электропривод автомобильного люка	4
3	Микроволновая печь Candy CMG 25 DCW	2
4	Бытовая стиральная машина Samsung S1021	2
5	Посудомоечная машина Elenberg DW-9001	4
6	Прибор для измерения уровня глюкозы в крови CONTOUR-TS	4
Итого:		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Классификация и сферы применения мехатронных систем	1-2 недели	4
2	Применение мехатронных систем (МС) в автоматизированном технологическом оборудовании	3-4 недели	4
3	Применение мехатронных систем на автомобильном, водном и воздушном транспорте	5-6 недели	6
4	Применение мехатронных систем в энергетике	7-8 недели	8
5	Применение мехатронных систем в специальных и агрессивных средах	9-10 недели	8
6	Применение мехатронных систем в промышленности	11-12 недели	8
7	Применение мехатронных систем в космосе	13-14 недели	7,9
8	Применение мехатронных систем в медицине	15-16 недели	4
9	Основы методологии экспериментальных исследований	17-18 недели	4
<b>Итого:</b>			<b>53,9</b>



## 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, возможностью 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.

*полиграфическим центром (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

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22% аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1	2	3	4
1	Электропривод очистителя ветрового стекла автомобиля (лабораторная работа)	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных ситуаций	2
2	Электропривод автомобильного люка (лабораторная работа)	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных ситуаций	4
3	Микроволновая печь Candy CMG 25 DCW (лабораторная работа)	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных ситуаций	2
4	Бытовая стиральная машина Samsung S1021 (лабораторная работа)	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных ситуаций	2
5	Посудомоечная машина Elenberg DW-9001 (лабораторная работа)	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных ситуаций	4
6	Прибор для измерения уровня глюкозы в крови CONTOUR-TS (лабораторная работа)	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных ситуаций	4
7	Применение мехатронных систем в космосе (лекция)	Мультимедийная презентация	2
<b>Итого:</b>			<b>20</b>

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

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3 способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных систем и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)	Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике	Учебно-исследовательская работа, Применение мехатронных систем, Силовые электронные устройства в мехатронике, Научно-исследовательская работа
ПК-5 способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)	Применение мехатронных систем, Компьютерное управление системами, Обработка результатов эксперимента в мехатронике, Силовые электронные устройства в мехатронике, Научно-исследовательская работа

ПК-14	способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований	Метрология, стандартизация и сертификация	Учебно-исследовательская работа, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)	Учебно-исследовательская работа, Применение мехатронных систем, Обработка результатов эксперимента в мехатронике, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа
-------	--	---	---	---

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

Таблица 7.2 - Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

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/ завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД  2. Качество освоенных обучающимся ЗУН	<b>знать:</b> - терминологию, основную нормативно-правовую документацию и правовые акты, регулирующие вопросы создания и эксплуатации мехатронной техники.	<b>знать:</b> - терминологию, основную нормативно-правовую документацию и правовые акты, регулирующие вопросы создания и эксплуатации мехатронной техники;	<b>знать:</b> - терминологию, основную нормативно-правовую документацию и правовые акты, регулирующие вопросы создания и эксплуатации мехатронной техники; - устройство типовых мехатронных модулей и

1	2	3	4	5
	3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях		- устройство типовых мехатронных модулей и робототехнических систем, применяемых в современной мехатронной технике.	робототехнических систем, применяемых в современной мехатронной технике; - основные способы программирования мехатронной техники.
<b>уметь:</b> - пользоваться нормативно-правовой и технической документацией по вопросам эксплуатации мехатронной техники;		<b>уметь:</b> - пользоваться нормативно-правовой и технической документацией по вопросам эксплуатации мехатронной техники; - диагностировать мехатронные устройства на основе информации, поступающей с исполнительных модулей на информационные модули.	<b>уметь:</b> Уметь: - пользоваться нормативно-правовой и технической документацией по вопросам эксплуатации мехатронной техники; - диагностировать мехатронные устройства на основе информации, поступающей с исполнительных модулей на информационные модули; - экспериментальное исследование составных модулей мехатронной техники	
<b>владеть:</b> - первичными навыками эксплуатации		<b>владеть:</b> - первичными навыками эксплуатации	<b>владеть:</b> - первичными навыками эксплуатации	

1	2	3	4	5
		мехатронной техники.	мехатронной техники. - методами определения основных режимов работы и способами диагностики современной мехатронной техники.	мехатронной техники. - методами определения основных режимов работы и способами диагностики современной мехатронной техники; - методами создания экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронной техники
ПК-5/ завершающих	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД  2. Качество освоенных обучающимся ЗУН  3. Умение применять ЗУН в типовых	<b>знать:</b> - историю и основные этапы развития мехатронных и робототехнических систем; - основные социально-экономические, технические и экологические критерии эксплуатации современных мехатронных и робототехнических систем;	<b>знать:</b> - историю и основные этапы развития мехатронных и робототехнических систем; - основные социально-экономические, технические и экологические критерии эксплуатации современных мехатронных и робототехнических систем; - основные методы технико-экономического	<b>знать:</b> - историю и основные этапы развития мехатронных и робототехнических систем; - основные социально-экономические, технические и экологические критерии эксплуатации современных мехатронных и робототехнических систем; - основные методы технического обоснования



1	2	3	4	5
	и нестандартных ситуациях		обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; - основные критерии оценки технических параметров современных мехатронных устройств
		<b>уметь:</b> - пользоваться технической документацией по вопросам определения и оценки технических показателей мехатронной техники;	<b>уметь:</b> - пользоваться технической документацией по вопросам определения и оценки технических показателей мехатронной техники; - уметь выявлять основные критерии оценки технико-экономических показателей мехатронных и робототехнических систем применительно к рассматриваемому объекту	<b>уметь:</b> - пользоваться технической документацией по вопросам определения и оценки технических показателей мехатронной техники; - уметь выявлять основные критерии оценки технических показателей мехатронных и робототехнических систем, применительно к рассматриваемому объекту; - разрабатывать программу испытаний мехатронных устройств для ее определения

1	2	3	4	5
				<p>технических показателей</p>
ПК-14/		<p><b>владеть:</b> - навыками эксплуатации и экспериментального исследования технических объектов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p>	<p><b>владеть:</b> - навыками эксплуатации и экспериментального исследования технических объектов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; - основными способами определения технических характеристик мехатронной техники путем изучения конструкторской документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных систем</p>	<p><b>владеть:</b> - навыками технического обоснования проектов создания и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; - основными способами определения технических характеристик мехатронной техники путем изучения конструкторской документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных систем - навыками ведения журналов ежедневных профилактических осмотров и контрольных испытаний перед началом эксплуатации мехатронной техники</p>
		<p><b>знать:</b></p>	<p><b>знать:</b></p>	<p><b>знать:</b></p>

1	2	3	4	5
завершающих	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся ЗУН</p> <p>3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>- методику проведения испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических подсистем;</p> <p><b>уметь:</b> - проводить работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах мехатронных и робототехнических систем;</p>	<p>- методику проведения испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических подсистем;</p> <p>- методы обработки результатов экспериментальных исследований</p> <p><b>уметь:</b> - проводить работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах мехатронных и робототехнических систем;</p> <p>- проводить оценку полученных результатов экспериментальных исследований мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и</p>	<p>- методику проведения испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических подсистем;</p> <p>- методы обработки результатов экспериментальных исследований;</p> <p>- методику проведения комплексных испытаний мехатронных и робототехнических подсистем</p> <p><b>уметь:</b> - проводить работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах мехатронных и робототехнических систем;</p> <p>- проводить оценку полученных результатов экспериментальных исследований мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</p>

1	2	3	4	5
			отдельных модулей.	- проводить обработку полученных результатов экспериментальных исследований с помощью ЭВМ
		<p><b>владеть:</b> - навыками планирования проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p>	<p><b>владеть:</b> - навыками планирования проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; - методами организации проведения экспериментов на действующих объектах мехатронной и робототехнических систем</p>	<p><b>владеть:</b> - навыками планирования проведения испытаний мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей; - методами организации проведения экспериментов на действующих объектах мехатронной и робототехнических систем; - методами обработки результатов экспериментальных исследований с помощью электронно-вычислительной техники</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 образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Классификация и сферы применения мехатронных систем	ПК-5, ПК-14	Л № 1,	КО	1-11	В соответствии с табл. 7.4
2	Применение мехатронных систем (МС) в автоматизированном технологическом оборудовании	ПК-5, ПК-14	Л № 2	КО	12-24	
		ПК-5, ПК-14	ЛР № 1	Защита ЛР	МУ-1	
		ПК-3	СР	Задача 1	МУ-7	
3	Применение мехатронных систем на автомобильном, водном и воздушном транспорте	ПК-5, ПК-14	Л № 3	КО	25-36	
		ПК-5, ПК-14	ЛР № 2	Защита ЛР	МУ-2	
		ПК-3	СР	Задача 2	МУ-7	
4	Применение мехатронных систем в энергетике	ПК-5, ПК-14	Л № 4	КО	37-49	
		ПК-5, ПК-14	ЛР № 3	Защита ЛР	МУ-3	
5	Применение мехатронных систем специальных агрессивных средах	ПК-5, ПК-14	Л № 5	КО	50-63	
		ПК-5, ПК-14	ЛР № 4	Защита ЛР	МУ-4	
6	Применение мехатронных	ПК-5, ПК-14	Л № 6	КО	64-95	

	систем промышленности	ПК-5, ПК-14	ЛР № 5	Защита ЛР	МУ-5
		ПК-3	СР	Задача 3	МУ-7
7	Применение мехатронных систем в космосе	ПК-5, ПК-14	Л № 7	КО	96-108
8	Применение мехатронных систем в медицине	ПК-5, ПК-14	Л № 8	КО	109-122
		ПК-5, ПК-14	ЛР № 6	Защита ЛР	МУ-6
9	Основы методологии экспериментальных исследований	ПК-3, ПК-5, ПК-14	Л № 9		123-133

Примечание: Л - лекция, ЛР - лабораторная работа, СР - самостоятельная работа, КО - контрольный опрос

#### Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы по разделу (теме) 1 «Классификация и сферы применения мехатронных систем»

1. Назовите основные составные части мехатронной системы?
2. Основные преимущества мехатронных систем по сравнению с традиционными средствами автоматизации?
3. Основные области применения мехатронных систем?
4. Факторы развития и распространения мехатронных систем?
5. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка?
6. Каков основной классификационный признак в мехатронике? В чем он заключается?
7. Поколения мехатронных модулей? Их отличия друг от друга?
8. Понятие мехатронного комплекса? Цель его создания?
9. Назначение электромеханической, электронной и компьютерной составных частей мехатронной системы?
10. Задача мехатронной системы?
11. Требования к предприятиям для интеграции в их производство мехатронных систем?

Задача по разделу (теме) 3 «Применение мехатронных систем на автомобильном, водном и воздушном транспорте»



Нарисовать функциональную схему системы управления и описать ее работу для системы или устройства, изображенного на рисунке.

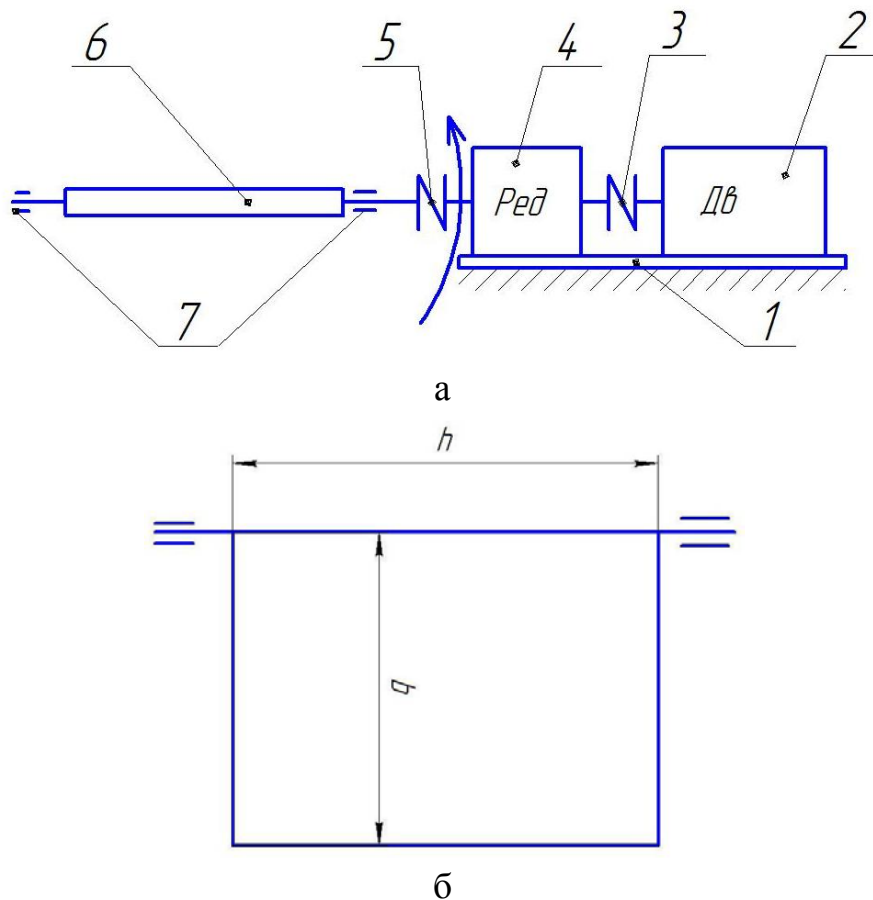


Рис. 1.1 Привод поворота автомобильного люка: а – кинематическая схема, б – геометрические размеры

- 1 – основание,
- 2 – двигатель,
- 3,5 – муфты,
- 4 – редуктор,
- 6 – люк,
- 7 – подшипники

### Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – 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 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в закрытой форме (с выбором одного правильного ответа).

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач. 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 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля 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
Лабораторная работа № 1 (Электропривод очистителя ветрового стекла автомобиля)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Электропривод автомобильного люка)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Микроволновая печь Candy CMG 25 DCW)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4	2	Выполнил,	4	Выполнил

(Бытовая стиральная машина Samsung S1021)		но «не защитил»		и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Посудомоечная машина Elenberg DW-9001)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 (Прибор для измерения уровня глюкозы в крови CONTOUR-TS)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Освоение теоретического материала	6	Материал усвоен менее чем на 50%	12	Материал усвоен более чем на 80%
Самостоятельная работа	6		12	
Итого успеваемость	24		48	
Посещаемость 1 к.т.	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	4	присутствовал более чем на 80% занятий
Посещаемость 2 к.т.	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	4	присутствовал более чем на 80% занятий
Посещаемость 3 к.т.	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	4	присутствовал более чем на 80% занятий
Посещаемость 4 к.т.	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	4	присутствовал более чем на 80% занятий
Итого посещаемость:	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и 1 задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- решение 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. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко, В. Б. Моисеев. - Пенза: ПензГТУ, 2015. - 442 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
2. Яцун С. Ф. Проектирование бытовых мехатронных систем [Текст]: учебное пособие / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет" - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 112 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Подураев, Ю. В. Мехатроника : основы, методы, применение [Текст]: учебное пособие / Ю. В. Подураев. - М. : Машиностроение, 2006. - 256 с.
4. Подураев, Ю. В. Основы мехатроники [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Подураев. - М. : СТАНКИН, 2000. - 80 с.
5. Боголюбов, А. Н. Популярно о робототехнике [Текст] / А. Н. Боголюбов, Д. А. Никитин. - Киев: Наук. думка, 1989. - 200 с.
6. Яцун, С. Ф. Применение мехатронных систем [Текст]: учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын; Юго-Западный государственный университет. - Курск: ЮЗГУ, 2011. - 178 с.
7. Яцун, С. Ф. Применение мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын; Юго-Западный государственный университет. - Курск: ЮЗГУ, 2011. - 178 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Электропривод очистителя ветрового стекла автомобиля [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 12 с.
2. Электропривод автомобильного люка [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 16 с.
3. Микроволновая печь Candy CMG 25 DCW [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 17 с.
4. Бытовая стиральная машина Samsung S1021 [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение

мехатронных систем» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 14 с.

5. Посудомоечная машина Elenberg DW-9001 [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 14 с.

6. Прибор для измерения уровня глюкозы в крови CONTOUR-TS [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 17 с.

7. Сферы применения мехатронных систем и роботов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной работы по курсу «Применение мехатронных систем» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын, Л.Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 25 с.

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

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Мехатроника, автоматизация, управление: теоретический и прикладной научно-технический журнал.

Известия вузов. Приборостроение: научно-технический журнал

Робототехнические системы // Приложение к журналу "Мехатроника, автоматизация, управление"

Технология машиностроения: теоретический и прикладной научно-технический журнал.

Автомобильная промышленность: прикладной научно-технический журнал.

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии: научно-технический журнал.

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение: теоретический и прикладной научно-технический журнал.

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
4. <http://mechatronics.kursk.ru> – Официальный сайт кафедры механики мехатроники и робототехники (ММиР) ЮЗГУ
5. <http://www.bibliocomplectator.ru/available> - Электронно-библиотечная система

6. <http://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система «Лань»
7. <http://uisrussia.msu.ru> - Университетская информационная система «Россия»

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Применение бытовых мехатронных систем» являются лекции 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.

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

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 «Применение бытовых мехатронных систем»: 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, промежуточный контроль путем отработки 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 усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Применение бытовых мехатронных систем» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Применение бытовых мехатронных систем» - 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)**

Libre office операционная система Windows.

### **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.

Лабораторный стенд – Стиральная машина Samsung S1021;

Лабораторный стенд - Печь СВЧ Candy CMW;

Лабораторный стенд – Посудомоечная машина Elenberg DW-9001;

Лабораторный стенд – Мехатронный привод очистителя ветрового стекла легкового автомобиля;

Проекционный экран на штативе;

Мультимедиа центр: ноут-бук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45);

Принтер Canon LBT-290, кодоскоп «Полилюкс».

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

<b>Номер измене ния</b>	<b>Номера страниц</b>				<b>Всего страи ц</b>	<b>Дат а</b>	<b>Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения</b>
	<b>измене нных</b>	<b>замен ённых х</b>	<b>аннулир ованных</b>	<b>нов ых</b>			