

## Аннотация рабочей программы

### дисциплины «Сервисные роботы специального назначения»

#### Цель дисциплины

Цель дисциплины – формирование необходимых знаний и развитие практических навыков проектирования сервисных робототехнических систем для мониторинга окружающей среды для успешной профессиональной деятельности в роли инженера-схемотехника, инженера автоматизированных систем управления, инженера-проектировщика.

#### Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

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

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

УК-2

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости

УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования

УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

ПК-2

Способен проектировать и собирать робототехнические системы на основе законов механики и электро-

ПК-2.1 Проводит расчет отдельных элементов и узлов конструкции

ПК-2.2 Проектирует механическую часть робота

ПК-2.3 Проводит расчет и выбор электрического привода сервисного робота

техники

**Разделы дисциплины:**

Введение.

Робототехнические сервисные системы

Проектирование сервисных роботов

Математическое моделирование сервисных роботов

Особенности применения сервисной робототехники. Экстремальная робототехника

Социально-экономические аспекты

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета

*(наименование ф-та полностью)*



П.А. Ряполов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сервисные роботы специального назначения

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника

*цифр и наименование направления подготовки*

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

*наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

*ОПОП ВО реализуется по модели проектного обучения*

Курск – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена:

- в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023;
- на основании учебного плана разработанной по модели проектного обучения ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024 г.).


Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по разработанной по модели проектного обучения ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники (протокол № 1 от 30.08.2024 г.).

Зав. кафедрой

Разработчик программы


К.т.н., доцент

 С.Ф. Яцун

 А.В. Мальчиков

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 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.).  
(наименование кафедры)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ г.).  
(наименование кафедры)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

## **1.1 Цель дисциплины**

Цель дисциплины – формирование необходимых знаний и развитие практических навыков проектирования сервисных робототехнических систем для мониторинга окружающей среды для успешной профессиональной деятельности в роли инженера-схемотехника, инженера автоматизированных систем управления, инженера-проектировщика.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

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

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p><b>Знать:</b> понятие «жизненный цикл проекта».</p> <p><b>Уметь:</b> находить и определять проблемы, к решению которых применим проектный подход.</p> <p><b>Иметь опыт деятельности</b> в осуществлении проектного подхода к решению производственных проблем</p>
		УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><b>Знать:</b> способы формирования целей и задач проектирования СР, обоснования актуальности и оценки результатов и их применимости</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять основные составляющие проекта сервисного робототехнического комплекса, формировать цели, задачи, актуальность и ожидаемые результаты проектирования СР.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки концепции проекта сервисного робототехнического комплекса в соответствии с целями и задачами, методами прогнозирования ожидаемых результатов проекта и возможных сфер применения СР</p>
		УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости	<p><b>Знать:</b> способы оценки необходимых для проектирования СР ресурсов</p> <p><b>Уметь:</b> планировать необходимые ресурсы при проектировании СР</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> планирования проектной деятельности, в том числе определения объема необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости</p>

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-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	<p><b>Знать:</b> методы планирования реализации проекта с использованием актуальных инструментов планирования проектирования СР</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать план реализации проекта СР с использованием инструментов планирования</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками использования инструментов планирования проекта СР</p>
		УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p><b>Знать:</b> способы оценки текущей ситуации и мониторинга хода реализации проекта СР, а также методы корректировки плана и уточнения зон ответственности</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять мониторинг хода реализации проекта, и корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта СР</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> практическими навыками корректировки плана и внесения изменений при реализации проекта СР на основании результатов мониторинга процесса проектирования</p>
ПК-2	Способен проектировать и собирать робототехнические системы на основе законов механики и электротехники	ПК-2.1 Проводит расчет отдельных элементов и узлов конструкции	<p><b>Знать:</b> методы расчета отдельных элементов и узлов конструкции СР</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчеты отдельных элементов и узлов конструкции СР</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками оформления результатов расчета отдельных элементов и узлов конструкции СР</p>
		ПК-2.2 Проектирует ме-	<b>Знать:</b> методы проектирования

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		механическую часть робота	механической части МР <b>Уметь:</b> осуществлять подбор компонентов и проектировать механические части СР <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками подбора компонентов и проектирования механических частей СР
		ПК-2.3 Проводит расчет и выбор электрического привода сервисного робота	<b>Знать:</b> методы расчета и выбора электрического привода СР <b>Уметь:</b> осуществлять расчет и выбор электрического привода СР <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками расчета и выбора электрического привода СР



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

Дисциплина «Сервисные роботы специального назначения» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль, специализация) «Сервисная робототехника», реализуемой по модели проектного обучения.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

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

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

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

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	28,1
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	14, из них практическая подготовка – 4
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	79,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Робототехнические сервисные системы	Основные понятия и определения, Классификация сервисных роботов, Сервисные роботы специального назначения, Сервисные роботы для военных и военизированных применений, Сервисные роботы для научных, промышленных и сельскохозяйственных применений
2	Проектирование сервисных роботов	Постановка задачи проектирования средств робототехники, Особенности проектирования сервисных роботов, Методы проектирования средств мобильной робототехники.
3	Математическое моделирование сервисных роботов	Основные принципы организации движения роботов, Математические модели роботов, Особенности динамики и способы динамической коррекции систем управления роботов, Компьютерное моделирование робототехнических систем специального назначения
4	Особенности применения сервисной робототехники. Экстремальная робототехника	Робототехника в немашиностроительных отраслях промышленности, Робототехника в непромышленных отраслях. Экстремальная робототехника в промышленности, Космическая робототехника, Подводные роботы, Военная робототехника
5	Социально-экономические аспекты	Социально-экономическая эффективность применения средств робототехники, Техника безопасности в робототехнике

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	Введение. Робототехнические сервисные системы	2	-	-	У1	У1 (1 неделя)	УК-2, ПК-2
2	Проектирование сервисных роботов	6	1	-	У1, МУ-1	У2, ЛР, РКС (2 неделя)	УК-2, ПК-2
3	Математическое моделирование сервисных роботов	6	2	-	У1, МУ-1	У3, ЛР, РКС (3 неделя)	УК-2, ПК-2
4	Особенности применения сервисной робототехники. Экстремальная робототехника	2	3	-	У1, МУ-1	У3, ЛР, РКС (4 неделя)	УК-2, ПК-2
5	Социально-экономические аспекты	2	-	-	У1	У5, ПЗ (14 неделя)	УК-2, ПК-2
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>			

У – Устный опрос, ЛР – выполнение лабораторной работы, ПЗ – Решение производственной задачи (или решение ситуационной задачи), РКС – Разбор конкретных ситуаций

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Исследование червеподобного двухмодульного мобильного робота	6, из них практическая подготовка – 2
2	Исследование плавающего мобильного виброробота	4, из них практическая подготовка – 2
3	Исследование трехзвенного вибрационного микроробота	4
Итого		14, из них практическая подготовка – 4

### 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	Введение. Робототехнические сервисные системы	1 неделя	12
2	Проектирование сервисных роботов	2 неделя	18
3	Математическое моделирование сервисных роботов	3 неделя	18
4	Особенности применения сервисной робототехники. Экстремальная робототехника	4 неделя	12
5	Социально-экономические аспекты	14 неделя	19,9
Итого			79,9

## 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 учебным планом и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхо-

да 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 по выполнению и защите индивидуального проекта по комплексному проектному модулю № 3.

*типографией университета:*

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

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

## 6 Образовательные технологии

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

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	Лабораторная работа №1. Исследование червеподобного двухмодульного мобильного робота	Разбор конкретных ситуаций	6
2	Лабораторная работа №2. Исследование плавающего мобильного виброробота	Разбор конкретных ситуаций	4
3	Лабораторная работа №3. Исследование трехзвенного вибрационного микроробота	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого:			14

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

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

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

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

Код и наименование компетенции	Этапы <sup>1</sup> формирования компетенций и дисциплины, практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Комплексный проектный модуль № 1	Комплексный проектный модуль № 2	Комплексный проектный модуль № 3
	Инженерное изобретательство и конструирование	Цифровые интеллектуальные системы в робототехнике	Математическое моделирование технических систем
	Практикум "Выполнение и защита группового проекта" по комплексному проектному модулю № 1	Практикум "Выполнение и защита группового проекта" по комплексному проектному модулю № 2	Практикум "Выполнение и защита группового проекта" по комплексному проектному модулю № 3
	Практикум "Выполнение и защита индивидуального проекта" по комплексному проектному модулю № 1	Практикум "Выполнение и защита индивидуального проекта" по комплексному проектному модулю № 2	Практикум "Выполнение и защита индивидуального проекта" по комплексному проектному модулю № 3
	Психология управления коллективом	Моделирование и исследование мехатронных систем и роботов	Проектирование сервисных роботов
	Современные проблемы мехатроники и робототехники	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем	Производственная преддипломная практика
	Учебная проектная практика	Производственная проектно-конструкторская практика (первая)	Производственная проектно-конструкторская практика (вторая)
		Информационные системы роботов и обработка сигналов	Организация и управление производством
		Управление мехатронными системами и сервисными роботами	Системы обеспечения производственной и экологической безопасности
		Сервисные роботы для мониторинга окружающей среды / Сервисные роботы специального назначения	Сервисные человеко-машинные комплексы промышленного назначения / Сервисные человеко-машинные комплексы медицинского назначения
		Профессиональная подготовка в области мехатроники и робототехники	
	Учебная ознакомительная практика		
ПК-2 Способен проектировать и собирать ро-	Комплексный проектный модуль № 1	Сервисные роботы для мониторинга	Производственная проектно-конструкторская практика (вторая)



бототехнические системы на основе законов механики и электротехники		окружающей среды	
	Инженерное изобретательство и конструирование	Сервисные роботы специального назначения	Проектирование сервисных роботов
	Практикум "Выполнение и защита группового проекта" по комплексному проектному модулю № 1	Комплексный проектный модуль № 3	Производственная преддипломная практика
	Практикум "Выполнение и защита индивидуального проекта" по комплексному проектному модулю № 1	Математическое моделирование технических систем	
	Учебная проектная практика	Практикум "Выполнение и защита группового проекта" по комплексному проектному модулю № 3	
		Практикум "Выполнение и защита индивидуального проекта" по комплексному проектному модулю № 3	
		Практикум "Выполнение и защита индивидуального проекта" по комплексному проектному модулю № 3	

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

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-2 / основной	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.2 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.2 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.2 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.2	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2 не развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2 развиты на элементарном уровне.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.2 хорошо развиты.
	УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.3 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.3 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.3 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.3	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении уме-	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.3

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
			ния, указанные в таблице 1.3 для УК-2.3	
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.3 не развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.3 развиты на элементарном уровне.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.3 хорошо развиты.
	УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.4 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.4 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.4 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.4	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4 не развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4 развиты на элементарном уровне.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.4 хорошо развиты.
	УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.5 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить са-	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.5 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2.5 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.

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
		<p>мостоятельно.</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.5</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5 не развиты.</p>	<p>ошибки.</p> <p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5 развиты на элементарном уровне.</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-2.5 хорошо развиты.</p>
ПК-2 / основной	ПК-2.1 Проводит расчет отдельных элементов и узлов конструкции	<p><b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.1 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.1 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.1 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>
		<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2.1</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.1</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.1</p>
		<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.1 не развиты.</p>	<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.1 развиты на элементарном уровне.</p>	<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.1 хорошо развиты.</p>
	ПК-2.2 Проектирует механическую часть	<p><b>Знать:</b> демонстрирует менее</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 60-</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 75-</p>

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
	работа	60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.2 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.2 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.2 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2.2	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2 не развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2 развиты на элементарном уровне.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.2 хорошо развиты.
	ПК-2.3 Проводит расчет и выбор электрического привода сервисного робота	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.3 Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.3 Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2.3 Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2.3	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.3	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.3
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b>	<b>Владеть (или Иметь опыт де-</b>	<b>Владеть (или Иметь опыт дея-</b>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворитель- но»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<b>сти):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК- 2.3 не развиты.	<b>тельности):</b> навыки, указан- ные в таблице 1.3 для ПК-2.3 раз- виты на элемен- тарном уровне.	<b>тельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.3 хорошо раз- виты.
	ПК-2.4 Разрабатывает расчетно- конструкторскую доку- ментацию проекта	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указан- ных в таблице 1.3 для ПК-2.4 Обучающий- ся нуждается в по- стоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить са- мостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60- 74% знаний, ука- занных в таблице 1.3 для ПК-2.4 Знания обучаю- щегося имеют по- верхностный ха- рактер, имеют ме- сто неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75- 89% знаний, ука- занных в таблице 1.3 для ПК-2.4 Обу- чающийся имеет хорошие, но не ис- черпывающие зна- ния; допускает не- точности.
		<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, уста- новленных в таблице 1.3 для ПК-2.4	<b>Уметь:</b> в целом сформир- ованные, но вы- зывающие за- труднения при самостоятельном применении уме- ния, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.4	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые уме- ния, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.4
		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК- 2.4 не развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт де- ятельности):</b> навыки, указан- ные в таблице 1.3 для ПК-2.4 разви- ты на элементар- ном уровне.	<b>Владеть (или Иметь опыт дея- тельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.4 хорошо раз- виты.

**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	Введение. Робототехнические сервисные системы	УК-2 ПК-2	Лекция, СРС	вопросы для собеседования,	1-6	Согласно табл.7.2
2	Проектирование сервисных роботов	УК-2 ПК-2	Лекция, СРС, лабораторная работа	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к лаб. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	7-23	Согласно табл.7.2
3	Математическое моделирование мобильных роботов	УК-2 ПК-2	Лекция, СРС, лабораторная работа	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к лаб. № 2, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	24-30	Согласно табл.7.2
4	Особенности применения сервисной робототехники в Экстремальная робототехника	УК-2 ПК-2	Лекция, СРС, лабораторная работа	вопросы для собеседования, задания и контрольные вопросы к лаб. № 3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	31-40	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
5	Социально-экономические аспекты	УК-2 ПК-2	Лекция, СРС	вопросы для собеседования,	41-46	Согласно табл.7.2

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

а) Вопросы для устного вопроса по разделу (теме) 1 «Введение. Робототехнические системы»:

1. Определение сервисного робота
2. Классификация сервисных роботов
3. Особенности сервисных роботов для МОС
4. Требования к конструкциям сервисных роботов для МОС
5. Требования к системе управления сервисных роботов для МОС
6. Виды сервисных роботов по типу движителя

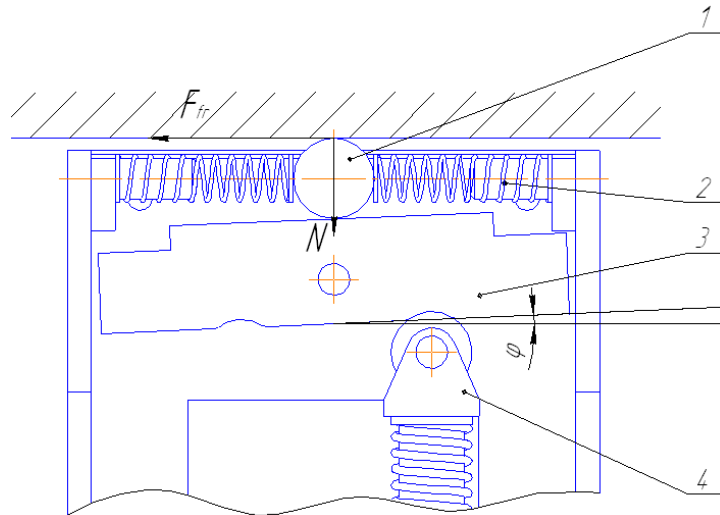
б) Вопросы для защиты лабораторной работы «Изучение червеподобного двухмодульного мобильного робота»:

1. В чем заключается принцип перемещения червеподобного двухмодульного мобильного робота
2. Какова область применения червеподобного двухмодульного мобильного робота?
3. В чем заключаются достоинства червеподобного двухмодульного мобильного робота?

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

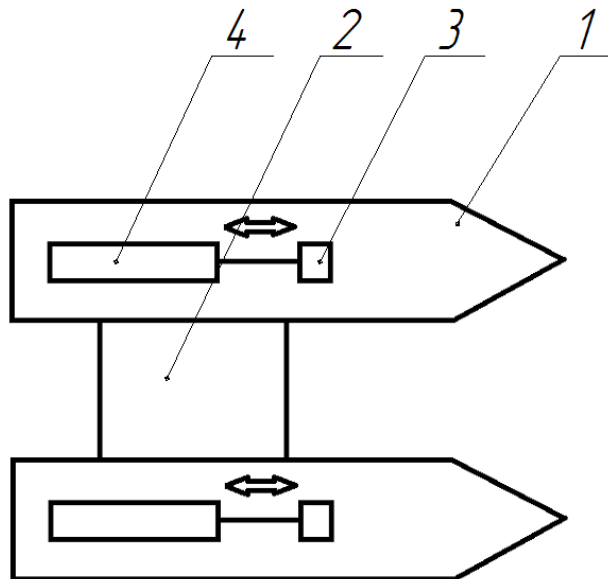
Разработать математическую модель движения шарика 1 вдоль линейной направляющей 3, под действием пружин сжатия 2 и сил трения обусловленных нормальной реакцией, обеспечиваемой поджимным механизмом 4.





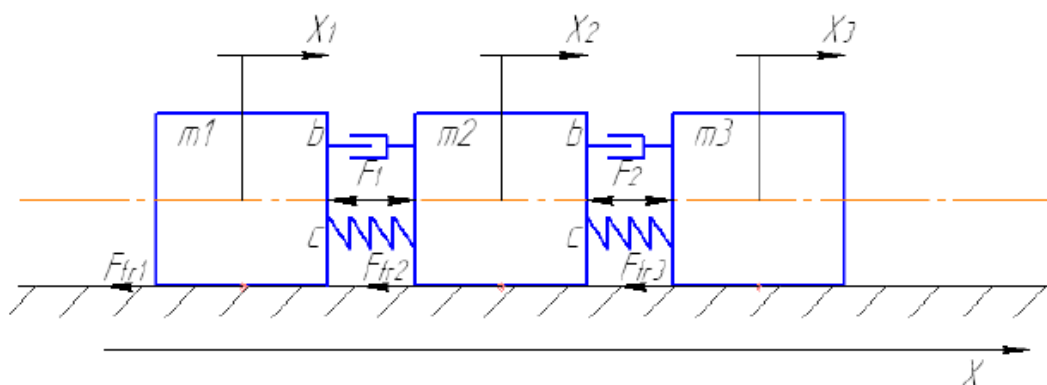
**Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторном занятии № 2**

Разработать математическую модель прямолинейного движения вибрационного робота, схема которого представлена на рисунке. Выразить скорость движения через параметры поступательно движущихся внутренних масс робота.



**Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторном занятии № 3**

Разработать математическую модель прямолинейного движения трехзвенного вибрационного робота, схема которого представлена на рисунке.



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

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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

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

На практической части экзамена проверяются результаты практической подготовки: компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)). Результаты практической подготовки (компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач

(ситуационных, производственных, кейс-задач или кейсов) и различного вида конструкторов

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

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

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

Задание в закрытой форме:

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

- a) разработка эскизного проекта
- b) разработка технического проекта
- c) разработка технического предложения
- d) сборка опытного образца
- e) разработка документации для изготовления опытного образца

Задание в открытой форме:

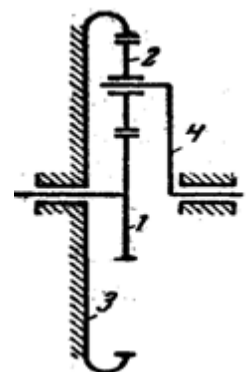
Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на рабочем органе мехатронного модуля равна 100 Вт, КПД зубчатой пары - 0,96, КПД планетарной передачи - 0,9. Потерями на трение в подшипниках можно пренебречь.

Задание на установление правильной последовательности:

**Укажите правильную последовательность пунктов технического задания:**

- a) Нефункциональные требования (надежность, доступность, безопасность и пр.) (5)
- b) Введение (1)
- c) Детальные требования (могут быть организованы по разному) (3)
- d) Общее описание (2)
- e) Проектные ограничения (и ссылки на стандарты) (4)

Задание на установление соответствия:



**Определите соответствие звеньев механизма приведенного на рисунке и их названий:**

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

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

Компетентностно-ориентированная задача:

Прибывшие на место падения метеорита ученые обнаружили повышенную радиацию вблизи объекта, наличие локальных возгораний. При падении, взрывной волной было повалено множество деревьев, препятствующих колесно-гусеничной технике подобраться к объекту и провести необходимые измерения и съемку.

Предложите схему мобильного робота, способного перемещаться в условиях завалов, неровной поверхности и перенести при этом полезный груз навесного оборудования.

(задача может выполняться группой студентов не более 5 человек)

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

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

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

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

- положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1. Исследование червеподобного двухмодульного мобильного робота	6	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	12	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Лабораторная работа №2. Исследование плавающего мобильного виброробота	6	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	12	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Лабораторная работа №3. Исследование трехзвенного вибрационного микроробота	6	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	12	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
СРС	6		12	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –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. Яцун, С.Ф. Проектирование мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие для студентов направления подготовки "Мехатроника и робототехника" (бакалавриат и магистратура) / С. Ф. Яцун, А. В. Мальчиков, Е. Н. Политов ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 170 с. - Текст : электронный.
2. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 225 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225> (дата обращения 23.09.2024) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Вибрационные мобильные роботы : монография / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен, Л. Ю. Волкова, В. В. Бартенев ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 184 с. - Текст : электронный.
4. Основы робототехники : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82448.html> (дата обращения: 26.09.2024). — Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
5. Яцун, Сергей Федорович. 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. Сервисные роботы специального назначения: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. В. Мальчиков, С. Ф. Яцун. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 38 с. - Загл. с титул.экрана. - Текст : электронный.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Г. Я. Пановко, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Иллюстрационные материалы, мультимедийные презентации.

2 Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Мехатроника, автоматизация, управление
- Известия Российской академии наук. Теория и системы управления

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» - <http://www.biblioclub.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPRsmart- <https://www.iprbookshop.ru/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины 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 практические 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, выступают 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 «Про-

фессиональная подготовка в области мехатроники и робототехники»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

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

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Профессиональная подготовка в области мехатроники и робототехники» с целью освоения 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 (при необходимости)**

Отчеты по лабораторным работам выполняются в системах в программе: LibreOffice

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

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



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

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

- червеподобный двухмодульный мобильный робот
- плавающий мобильный виброробот
- трехзвенный вибрационный микроробот

### **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			