



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**  
**И.о. проректора**

\_\_\_\_\_ **А.В. Троицкий**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

**Направление подготовки:** 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

**Направленность (профиль):** Автоматизация производственных процессов

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королёв  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Авторы; к.т.н. Музалевская А.А. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Сервисное обслуживание роботизированных систем» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.**

**Рецензент: д.т.н., с.н.с. Мороз А.П.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол №9 от 11.04.2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№9 от 28.03.23			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО  к.т.н., доцент Т.Н.Архипова

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023 г.			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Цель дисциплины** заключается в формировании у студентов четкого понимания структуры организации ремонтных и сервисных работ, правил и методик проведения ремонта технологического оборудования мобильных и стационарных роботизированных систем, основных требований к проведению диагностики этого технологического оборудования.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **Профессиональные компетенции:**

ПК-7. Способен оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых средств автоматизации и механизации, и обеспечивать их пожарную, экологическую безопасность и электробезопасность;

ПК-10. Способен выполнять контроль за эксплуатацией и техническим обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с основными способами и методикой проведения работ по эксплуатации и сервисному обслуживанию роботизированных систем;

- обеспечить усвоение студентами системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания технологического оборудования роботизированных систем;

- привить студентам навыки в определении технического состояния машин и их отдельных элементов с целью проведения ремонтных работ с наибольшей эффективностью.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия:**

- Способен проводить качественный и количественный анализ опасностей, сопровождающих испытания и эксплуатацию разрабатываемых средств автоматизации и механизации.

- Обосновывает меры по предотвращению потенциальных опасностей, сопровождающих испытания и эксплуатацию разрабатываемых средств автоматизации и механизации;

- Обеспечивает эффективную эксплуатацию и обслуживание средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства;

- Способен подготовить предложения по устранению недостатков средств автоматизации и механизации.

**Необходимые умения:**

- Умеет выявлять факторы, оказывающие вредное или опасное воздействие на работников;
- Умеет оценивать и прогнозировать внутренние процессы и поведение материалов при изменении параметров окружающей среды (температуры, давления и т.п.);
- Умеет формулировать предложения по повышению производительности, упрощению ремонта и обслуживания; снижению стоимости средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

**Необходимые знания:**

- Знает факторы, оказывающие вредное или опасное воздействие на работников;
- Знает требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при работе со средствами автоматизации и механизации технологических операций.
- Знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них при воздействии различных факторов;
- Знает правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 «**Мехатроника и робототехника**».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «САПР технологических процессов», «Технология машиностроения», и компетенциях: ОПК-5, 9,13; ПК- 4,6.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Сервисное обслуживание роботизированных систем» являются базовыми для прохождения практики, выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Практическая подготовка обучающихся составляет 4 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр
--------------	-------	---------	---------	---------	---------

		седьмой			
Общая трудоемкость	144	144			
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практическая подготовка	4	4			
Самостоятельная работа	96	96			
Курсовой проект	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа	+	+			
Текущий контроль знаний (7-8, 15-16 неделя)	Тест	+			
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет			

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Лекции, час. очн/час	Практические занятия, очн/час	Занятия в интер-активной форме, час	Практическая подготовка, час Очная /заочная форма	Код компетенций
Тема 1. Введение. Ключевые аспекты понятий робота и системы технического обслуживания и ремонта техники	<b>2</b>	<b>4</b>	-		ПК-7, ПК-10
Тема 2. Основы технической эксплуатации роботизированных систем	<b>2</b>	<b>4</b>	-		ПК-7, ПК-10
Тема 3. Особенности сервисного обслуживания роботизированных систем	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		ПК-7, ПК-10
Тема 4. Особенности организации сервисного обслуживания роботизированных систем	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		ПК-7, ПК-10
Тема 5. Экспертиза и диагностика роботизированных систем	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	2	ПК-7, ПК-10
Тема 6. Обслуживание промышленных роботизированных систем	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		ПК-7, ПК-10
Тема 7. Обслуживание сервисных	<b>2</b>	<b>4</b>	-		ПК-7, ПК-10

роботизированных систем для личного и домашнего использования					
Тема 8. Обслуживание сервисных роботизированных систем для профессионального использования	2	4	4	2	ПК-7, ПК-10
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### **Тема 1. Введение. Ключевые аспекты понятий робота и системы технического обслуживания и ремонта техники.**

Назначение, тематическое содержание, цель и задачи дисциплины. Связь курса со смежными дисциплинами, его структура, содержание разделов и методологические основы их изучения. Понятие робота и смежных терминов. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения». ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения».

### **Тема 2. Основы технической эксплуатации роботизированных систем**

Основные технические и эксплуатационные характеристики роботизированных систем. Изменение технического состояния роботизированных систем в период их эксплуатации. Отказы и неисправности. Причины изменения показателей работоспособности и надежности роботизированных систем. Ведение технической документации в соответствии с техническими условиями эксплуатации роботизированных систем. Основы теории старения и изнашивания машин, приборов, оборудования и конструкций. Структурные составляющие годности элементов роботизированных систем и конструкций. Оценка конструктивного и технологического совершенства роботизированных систем и конструкций. Прогнозирование ресурса роботизированных систем, приборов, оборудования и конструкций. Формы проявления и характер изнашивания поверхностей исполнительных механизмов. Технология проведения основных операций при ремонте и обслуживании роботизированных систем. Оценка доремонтного технического состояния роботизированных систем.

### **Тема 3. Особенности сервисного обслуживания роботизированных систем**

Сервисная деятельность как форма удовлетворения потребностей потребителя. Предпосылки возникновения сервисной деятельности. Роль организации сервисного обслуживания в продвижении товаров на рынок и удержании рынка. Гарантийные обязательства фирмы-производителя.

Особенности технического обслуживания машин и оборудования в предпродажный, гарантийный и послегарантийный периоды.

#### **Тема 4. Особенности организации сервисного обслуживания роботизированных систем**

Теория организации обслуживания. Контактная зона, как сфера реализации сервисной деятельности. Основные методы предоставления услуг и формы обслуживания. Факторы, влияющие на развитие сервисного обслуживания роботизированных систем. Расширение спектра. Влияние научно-технического прогресса и ассортимента услуг. Система технического регулирования. Обеспечение безопасности использования. Качество обслуживания и производительность. Стратегические направления и конкурентоспособность в сфере сервиса роботизированных систем. Правовое регулирование отношений в сервисной деятельности.

#### **Тема 5. Экспертиза и диагностика роботизированных систем**

Техническая диагностика. Техническое диагностирование. Периодическое и плановое техническое диагностирование. Комплексное диагностирование технического состояния. Тестовое техническое диагностирование. Функциональное техническое диагностирование. Средства технического диагностирования. Встроенные средства технического диагностирования. Внешние устройства технического диагностирования. Алгоритм технического диагностирования. Методы технического диагностирования.

#### **Тема 6. Обслуживание промышленных роботизированных систем**

Виды и особенности технического обслуживания промышленных роботизированных систем. Пусконаладочные работы. Консультации заказчика по выбору основного и вспомогательного оборудования. Проведение монтажных и шеф - монтажных работ. Настройка оборудования и ввод его в эксплуатацию. Внедрение технологий с поэтапной сдачей с привлечением сотрудников предприятия разработчика. Обучение персонала заказчика работе на оборудовании и его обслуживанию. Техническая документация для промышленных роботизированных систем. Руководство пользователей для механической части. Руководство оператора. Гарантийное и послегарантийное обслуживание. Руководство по сервису механической части. Руководство по сервису станции управления. Удаленная диагностика оборудования и постоянная техническая поддержка.

#### **Тема 7. Обслуживание сервисных роботизированных систем для личного и домашнего использования**

Схемы технологических процессов ремонта роботизированных систем для личного и домашнего использования различных типов. Специфические особенности ремонта роботизированных систем для личного и домашнего использования. Организационные формы технического обслуживания и

ремонта роботизированных систем для личного и домашнего использования. Фирменное обслуживание роботизированных систем для личного и домашнего использования. Типовые неисправности узлов и деталей, элементов автоматики и способы их устранения. Разборка роботизированных систем для личного и домашнего использования. Определение работоспособности элементов автоматики. Сборка различных типов роботизированных систем для личного и домашнего использования. Обкатка, контроль параметров качества и методы испытаний. Технические требования к отремонтированным роботам для личного и домашнего использования. Определение эксплуатационных характеристик роботизированных систем для личного и домашнего использования.

#### **Тема 8. Обслуживание сервисных роботизированных систем для профессионального использования**

Анализ системного журнала. Обновление программного обеспечения. Проведение работ по осмотру и проверке общего технического состояния робота, подготовка дефектных ведомостей, заключений о необходимости проведения работ, подготовка технических заданий по устранению выявленных дефектов. Проверка работоспособности оборудования и составных частей робота (телеметрия, регистрация данных, распознавание голоса, распознавание лиц, сбор аналитических данных). Проверка работоспособности во всех режимах. Техническое обслуживание профессиональных роботизированных систем плановое. Техническое обслуживание профессиональных роботизированных систем внеплановое. Настройка робота базовая. Настройка робота специальная, повышенной сложности.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1.

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

##### **Основная литература:**

1. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование:

Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учеб. пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/1676](http://www.dx.doi.org/10.12737/1676). - ISBN 978-5-16-005711-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012415> (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов / Романович Ж.А., Скрябин В.А., Фандеев В.П., - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 316 с.: ISBN 978-5-394-01631-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/430581> (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Шиловский, В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3279-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111896> (дата обращения: 14.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрябин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944189> (дата обращения: 12.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

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

Электронно-библиотечная система ЭБС. Университетская библиотека онлайн - <http://www.biblioclub.ru>

ЭБС ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>

Издательство «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>

Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» - <http://www.lib.rucont.ru>

BOOK.ru - <http://www.book.ru>

Юрайт издательство - <http://www.biblio-online.ru>

Национальная электронная библиотека - <http://www.rusneb.ru>

Единое окно доступа - <http://window.edu.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:**MSOffice (для создания отчетов), VisSim, SolidWorks.

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины

**Ресурсы информационно-образовательной среды Университет:** Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Сервисное обслуживание роботизированных систем».

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

#### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций по дисциплине.

#### **Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине**

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

**Направленность (профиль):** Автоматизация производственных процессов

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

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

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-7.	Способен оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых средств автоматизации и механизации, и обеспечивать их пожарную, экологическую безопасность и электробезопасность.	Темы 1-8	Способен проводить качественный и количественный анализ опасностей, сопровождающих испытания и эксплуатацию разрабатываемых средств автоматизации и механизации. -Обосновывает меры по предотвращению потенциальных опасностей, сопровождающих испытания и эксплуатацию разрабатываемых средств автоматизации и механизации.	Умеет выявлять факторы, оказывающие вредное или опасное воздействие на работников; - Умеет оценивать и прогнозировать внутренние процессы и поведение материалов при изменении параметров окружающей среды (температуры, давления и т.п.);	Знает факторы, оказывающие вредное или опасное воздействие на работников; -Знает требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при работе со средствами автоматизации и механизации технологических операций. -Знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них при воздействии различных факторов.
2	ПК-10	Способен выполнять контроль за эксплуатацией и техническим обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций	Темы 1-8	Обеспечивает эффективную эксплуатацию и обслуживание средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства. Способен подготовить	Умеет формулировать предложения по повышению производительности, упрощению ремонта и обслуживания; снижению стоимости средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных,	Знает правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

	механосборочного производства.		предложения по устранению недостатков средств автоматизации и механизации.	погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.	
--	--------------------------------	--	--	---	--

**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.**

<b>Характеристика уровней освоения компетенции</b>		
<b>Уровни</b>	<b>Содержание</b>	<b>Проявления</b>
<i>Компетенция не сформирована</i>	Результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых, элементарных знаний основных вопросов	Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний
<i>Базовый</i>	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
<i>Продвинутый</i>	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориентированных ситуациях
<i>Высокий</i>	Высокий уровень является основой для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций; соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-7, ПК-10	Доклад в форме презентации	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i></li> <li>• <i>компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i></li> </ul> <p><i>В) не сформирована компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл).</li> <li>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4. Качество самой представленной презентации (1 балл).</li> <li>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</li> </ol> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-7, ПК-10	Контрольная работа	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком</i></p>	<p>Проводится в форме письменной работы</p> <p>Время, отведенное на процедуру – семестр.</p> <p>Неявка на защиту</p>

		<p><i>уровне) - 5 баллов</i>  <i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла;</i></li> <li><i>• компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла;</i></li> </ul> <p><i>В) не сформирована компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p>контрольной работы – 0.  Критерии оценки:  1. Соответствие содержания контрольной работы заявленной тематике (1 балл).  2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).  3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).  4. Качество самой представленной работы (1 балл).  5. Использование специализированного программного обеспечения (1 балл).  6. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).  Максимальная сумма баллов - 6 баллов.  Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.  Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
--	--	--	--

**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**

**3.1. Примерная тематика докладов в презентационной форме**

1. Изменения на рынке современной робототехники.
2. Приоритетные технологии для развития, внедрения и сервиса роботизированных систем.

3. Этические и юридические аспекты при сервисе роботизированных систем.
4. Понятие сервисного обслуживания роботизированных систем.
5. Роль сервисного обслуживания роботизированных систем на современном этапе развития страны.
6. Современные подходы к сервисному обслуживанию роботизированных систем.
7. Факторы, влияющие на развитие системы технического обслуживания роботизированных систем.
8. Методы конкурентной борьбы в области сервиса роботизированных систем.
9. Сертификация как средство повышения качества сервисного обслуживания в роботостроении.
10. Индивидуальный сервис роботизированных систем как мера эффективности системы сервисного сопровождения продукции.
11. Контактная зона, как сфера реализации сервисной деятельности.
12. Причины изменения показателей работоспособности и надежности роботизированных систем.
13. Робот как объект диагностирования.
14. Технология проведения основных операций при ремонте и обслуживании роботизированных систем.
15. Диагностические нормативы роботизированных систем.
16. Диагностические параметры роботизированных систем.
17. Классификация способов диагностирования роботизированных систем.
18. Методы диагностирования роботизированных систем.
19. Общий процесс диагностирования роботизированных систем.
20. Определение неисправностей роботизированных систем на дому.
21. Основные требования к методам и средствам диагностирования роботизированных систем.
22. Оценка конструктивного и технологического совершенства роботизированных систем.
23. Причины изменения показателей работоспособности и надежности роботизированных систем.
24. Прогнозирование ресурса роботизированных систем.
25. Технологическая документация диагностики роботизированных систем.
26. Характерные неисправности и дефекты роботизированных систем, причины их возникновения в период эксплуатации.
27. Техническая документация для промышленных роботизированных систем.
28. Специфические особенности ремонта роботизированных систем для личного и домашнего использования.
29. Технические требования к отремонтированным роботам для личного и домашнего использования.
30. Обновление программного обеспечения роботизированных систем.

## 31. Техническое обслуживание сервисных профессиональных роботизированных систем

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Сервисное обслуживание роботизированных систем» являются две текущие аттестации в виде тестов и заключительная аттестация в виде зачета.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ПК-7, ПК-10	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ПК-7, ПК-10	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	Зачет	ПК-7, ПК-10	3 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачет»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях; •знание основных научных теорий,

						<p>изучаемых предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•ответ на вопросы билета.</li> <li>•знание основных понятий предмета;</li> <li>•умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>•работа на практических занятиях;</li> <li>•знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>•ответы на вопросы билета</li> <li>•неправильно решено практическое задание</li> <li>•демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>•незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>•не работал на практических занятиях;</li> </ul> <p><b>«Не зачет»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>•незнание основных понятий предмета;</li> <li>•неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>•не работал на практических занятиях;</li> <li>•не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	---

### **3.2. Примерные типовые вопросы, выносимые на тестирование**

#### **1. Автономность работа - это:**

А) способность выполнять задачи по назначению на основе текущего состояния и восприятия внешней среды без вмешательства человека;

В) способность выполнять задачи по назначению на основе текущего состояния и восприятия внешней среды с участием человека;

С) машина, механизм которой обычно состоит из последовательности сегментов, перемещающихся вращательно или поступательно друг относительно друга с целью захвата и/или перемещения объектов;

Д) исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению.

#### **2. Робот - это:**

А) машина, программируемая по двум или более степеням подвижности, обладающая определенной степенью автономности и способная перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению;

В) исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению;

С) машина, механизм которой обычно состоит из последовательности сегментов, перемещающихся вращательно или поступательно друг относительно друга с целью захвата и/или перемещения объектов;

Д) изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии-изготовителе.

#### **3. Роботы бывают (три правильных ответа):**

А) мобильные;

В) сервисные;

С) промышленные;

Д) производственные.

#### **4. Мобильный робот -это:**

А) робот с мобильной платформой;

В) машина, программируемая по двум или более степеням подвижности, обладающая определенной степенью автономности и способная перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению;

С) изделия, не соединённые на предприятии-изготовителе, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций;

Д) робот, способный передвигаться под своим собственным управлением.

### **5. Получатель:**

А)лицо, которое взаимодействует с сервисным роботом для получения пользы от его работы;

В) лицо, уполномоченное запускать, контролировать и останавливать выполнение заданной операции роботом или робототехническим комплексом;

С) лицо, уполномоченное разрабатывать программу выполнения задания;

Д) лицо, оказывающее сервисные услуги.

### **6. Ввод в эксплуатацию- это:**

А) процесс наладки и проверки робототехнического комплекса, за которыми следует верификация функций робота после установки;

В) операция, включающая размещение робота на предназначенном для него месте, подключение его к питанию и в случае необходимости добавление инфраструктурных компонентов;

С) процесс объединения робота с другим оборудованием или с другой машиной (включая других роботов) с целью создания машинного комплекса, способного выполнять полезную работу;

Д) процесс перепрограммирования робота.

### **7. Верификация это:**

А) подтверждение посредством проверки и предоставления объективного свидетельства того, что конкретные требования, установленные для конкретного применения, выполнены;

В) подтверждение посредством проверки и предоставления объективного свидетельства того, что установленные требования выполнены;

С) обмен информацией и действиями между человеком и роботом, предназначенный для выполнения задания с помощью пользовательского интерфейса;

Д) обмен информацией с помощью голосовых, визуальных средств.

### **8. Привод- это (2 правильных ответа):**

А) двигатель, преобразующий электрическую, гидравлическую или пневматическую энергию для осуществления движения робота;изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии-изготовителе;

В) совокупность взаимосвязанных звеньев и шарниров с силовым приводом манипулятор, расположенных между рукой и рабочим органом, которые поддерживают, позиционируют и ориентируют рабочий орган;

С) совокупность взаимосвязанных звеньев и шарниров с силовым приводом манипулятора, позиционирующих запястье.

Д) силовой механизм, используемый для осуществления движения робота.

### **9. Колесный робот - это:**

А) мобильный робот, перемещающийся на гусеницах;

В) мобильный робот, перемещающийся с помощью колес;

С) робот с телом, головой и конечностями, выглядящий и перемещающийся подобно человеку;

Д) мобильный робот, перемещающийся на одной или нескольких ногах.

### **10. Техническое обслуживание - это:**

А) комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании;

В) совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления (качества либо эксплуатационных характеристик) объектов, входящих в эту систему;

С) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта;

Д) комплекс технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса объекта и/или его составных частей.

### **11. Ремонт- это:**

А) комплекс технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса объекта и/или его составных частей;

В) совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления (качества либо эксплуатационных характеристик) объектов, входящих в эту систему;

С) комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании;

Д) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта.

### **12. Система технического обслуживания и ремонта- это:**

А) совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления (качества либо эксплуатационных характеристик) объектов, входящих в эту систему;

В) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта;

С) комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании;

Д) комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

### **13. Концепция технического обслуживания и ремонта -это:**

А) комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании;

В) основные положения и практические указания по организации и проведению технического обслуживания;

С) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта;

Д) отдельный вид работы, выполняемой при техническом обслуживании (ремонте) с целью поддержания или восстановления работоспособности объекта.

### **14. Правила технического обслуживания - это:**

А) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта;

В) основные положения и практические указания по организации и проведению технического обслуживания;

С) процесс скоординированного управления обеспечением всеми видами ресурсов, необходимых для проведения технического обслуживания (ремонта);

Д) отдельный вид работы, выполняемой при техническом обслуживании (ремонте) с целью поддержания или восстановления работоспособности объекта.

### **15. Операция технического обслуживания(ремонта) - это:**

А) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта;

В) отдельный вид работы, выполняемой при техническом обслуживании (ремонте) с целью поддержания или восстановления работоспособности объекта;

С) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения;

Д) любой объект или его составная часть, подлежащие техническому обслуживанию (ремонту).

**16. Поддержка технического обслуживания (ремонта) это:**

А) отдельный вид работы, выполняемой при техническом обслуживании (ремонте) с целью поддержания или восстановления работоспособности объекта;

В) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения;

С) отдельный вид работы, выполняемой при техническом обслуживании (ремонте) с целью поддержания или восстановления работоспособности объекта;

Д) процесс скоординированного управления обеспечением всеми видами ресурсов, необходимых для проведения технического обслуживания (ремонта).

**17. Техническое состояние- это (2 правильных ответа):**

А) исправное состояние, работоспособное состояние, неисправное состояние, неработоспособное состояние и предельное состояние;

В) совокупность свойств объекта, подверженных изменению в процессе его производства, эксплуатации, транспортировки и хранения, характеризующихся значениями параметров и/или качественными признаками, установленными в документации;

С) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения;

Д) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта.

**18. Техническое диагностирование -это:**

А) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения;

В) отдельный вид работы, выполняемой при техническом обслуживании (ремонте) с целью поддержания или восстановления работоспособности объекта;

С) процесс скоординированного управления обеспечением всеми видами ресурсов, необходимых для проведения технического обслуживания (ремонта);

Д) процесс определения технического состояния объекта.

**19. Метод технического обслуживания (ремонта) - это:**

А) отдельный вид работы, выполняемой при техническом обслуживании (ремонте) с целью поддержания или восстановления работоспособности объекта;

В) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения;

С) (совокупность технологических и организационных правил выполнения операций технического обслуживания ремонта);

Д) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения.

**20. Средства технического обслуживания (ремонта)- это:**

А) технические устройства, запасные части, инструменты и принадлежности, средства технологического оснащения и сооружения, ремонтная площадка, транспортные средства и персонал, предназначенные для выполнения технического обслуживания (ремонта);

В) основополагающие принципы по организации и проведению технического обслуживания и ремонта;

С) набор измерительных инструментов;

Д) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения.

**21. Периодичность технического обслуживания (ремонта)- это:**

А) интервал времени или наработка между данным видом технического обслуживания (ремонта) и последующим таким же видом или другим большей сложности;

В) набор операций технического обслуживания (ремонта), подлежащих выполнению на установленном уровне разукрупнения;

С) наименьший повторяющийся интервал времени или наработка объекта, в течение которых выполняются в определенной последовательности в соответствии с требованиями документации все установленные виды периодического технического обслуживания (ремонта);

Д) (совокупность технологических и организационных правил выполнения операций технического обслуживания ремонта).

**22. Объем технического обслуживания (ремонта) - это:**

А) номенклатура операций по ТО (ремонту), продолжительность их выполнения, трудовые, материальные и финансовые затраты, необходимые для поддержания (восстановления) работоспособности объекта;

В) календарное время проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) объекта за заданный интервал времени или наработку;

С) трудовые затраты на проведение одного технического обслуживания (ремонта) данного вида;

Д) стоимость проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) за заданный интервал времени или наработку.

**23. Трудоемкость технического обслуживания (ремонта)- это:**

А) календарное время проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) объекта за заданный интервал времени или наработку;

В) трудовые затраты на проведение одного технического обслуживания (ремонта) данного вида;

С) номенклатура операций по ТО (ремонту), продолжительность их выполнения, трудовые, материальные и финансовые затраты, необходимые для поддержания (восстановления) работоспособности объекта;

Д) стоимость проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) за заданный интервал времени или наработку.

**24. Суммарная продолжительность технических обслуживаний (ремонтов) - это:**

А) трудозатраты на проведение одного технического обслуживания (ремонта) данного вида;

В) стоимость проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) за заданный интервал времени или наработку;

С) трудозатраты на проведение одного технического обслуживания (ремонта) данного вида;

Д) календарное время проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) объекта за заданный интервал времени или наработку.

**25. Суммарная стоимость технических обслуживаний (ремонтов) - это:**

А) календарное время проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) объекта за заданный интервал времени или наработку;

В) стоимость проведения всех технических обслуживаний (ремонтов) за заданный интервал времени или наработку;

С) номенклатура операций по ТО (ремонту), продолжительность их выполнения, трудовые, материальные и финансовые затраты, необходимые для поддержания (восстановления) работоспособности объекта;

Д) трудозатраты на проведение одного технического обслуживания (ремонта) данного вида.

**26. Техническое обслуживание при использовании по назначению - это:**

А) техническое обслуживание при подготовке к использованию по назначению, использовании по назначению и непосредственно после его окончания;

В) техническое обслуживание, выполняемое в специально предназначенных местах, оборудованных стационарными средствами ТО, с применением, в необходимых случаях, переносных средств;

С) техническое обслуживание при подготовке к хранению, хранении и непосредственно после его окончания;

Д) техническое обслуживание, выполняемое в особых условиях эксплуатации объекта, указанных в отраслевой документации и характеризующихся значениями параметров, выходящими за пределы допустимых границ.

**27. Техническое обслуживание при хранении - это:**

А) техническое обслуживание, выполняемое в особых условиях эксплуатации объекта, указанных в отраслевой документации и характеризующихся значениями параметров, выходящими за пределы допустимых границ;

В) техническое обслуживание при подготовке к хранению, хранении и непосредственно после его окончания;

С) техническое обслуживание, выполняемое в специально предназначенных местах, оборудованных стационарными средствами ТО, с применением, в необходимых случаях, переносных средств;

Д) техническое обслуживание при подготовке к использованию по назначению, использовании по назначению и непосредственно после его окончания.

### **28. Техническое обслуживание на месте эксплуатации - это:**

А) техническое обслуживание, выполняемое в специально предназначенных местах, оборудованных стационарными средствами ТО, с применением, в необходимых случаях, переносных средств;

В) техническое обслуживание при подготовке к хранению, хранении и непосредственно после его окончания;

С) техническое обслуживание, проводимое не на месте использования объекта;

Д) техническое обслуживание при подготовке к использованию по назначению, использовании по назначению и непосредственно после его окончания.

### **29. Техническое обслуживание в стационарных условиях - это:**

А) техническое обслуживание при подготовке к хранению, хранении и непосредственно после его окончания;

В) техническое обслуживание, проводимое не на месте использования объекта;

С) техническое обслуживание при подготовке к использованию по назначению, использовании по назначению и непосредственно после его окончания;

Д) техническое обслуживание, выполняемое в специально предназначенных местах, оборудованных стационарными средствами ТО, с применением, в необходимых случаях, переносных средств.

### **30. Дистанционное техническое обслуживание - это:**

А) техническое обслуживание объекта, проводимое под управлением персонала без его непосредственного присутствия;

В) техническое обслуживание, предусмотренное в документации, выполняемое по установленному графику;

С) плановое техническое обслуживание, выполняемое на всех или нескольких составных частях объекта одновременно, в объеме и с периодичностью, установленными в документации;

Д)техническое обслуживание, обусловленное не предусмотренными документацией изготовителя особыми условиями эксплуатации или ненормированной наработкой объекта и его составных частей.

### **31. Плановое техническое обслуживание - это:**

А)плановое техническое обслуживание, выполняемое на всех или нескольких составных частях объекта одновременно, в объеме и с периодичностью, установленными в документации;

В)техническое обслуживание объекта, проводимое под управлением персонала без его непосредственного присутствия;

С)техническое обслуживание, предусмотренное в документации, выполняемое по установленному графику;

Д)техническое обслуживание, обусловленное не предусмотренными документацией изготовителя особыми условиями эксплуатации или ненормированной наработкой объекта и его составных частей;

### **32. Комплексное техническое обслуживание -это:**

А)техническое обслуживание, обусловленное не предусмотренными документацией изготовителя особыми условиями эксплуатации или ненормированной наработкой объекта и его составных частей;

В)техническое обслуживание, предусмотренное в документации, выполняемое по установленному графику;

С)техническое обслуживание объекта, проводимое под управлением персонала без его непосредственного присутствия;

Д)плановое техническое обслуживание, выполняемое на всех или нескольких составных частях объекта одновременно, в объеме и с периодичностью, установленными в документации.

### **33. Техническое обслуживание с непрерывным контролем -это:**

А)техническое обслуживание, предусмотренное документацией и выполняемое по результатам непрерывного контроля технического состояния объекта;

В)плановое техническое обслуживание, выполняемое через определенные интервалы времени и направленное на поддержание работоспособного состояния объекта, на раннее выявление неисправностей и снижение вероятности отказов;

С)техническое обслуживание, предусмотренное в документации, выполняемое по установленному графику;

Д)техническое обслуживание объекта, проводимое под управлением персонала без его непосредственного присутствия.

### **34. Профилактическое техническое обслуживание -это:**

А)техническое обслуживание, предусмотренное документацией и выполняемое по результатам непрерывного контроля технического состояния объекта;

В)плановое техническое обслуживание, выполняемое через определенные интервалы времени и направленное на поддержание работоспособного состояния объекта, на раннее выявление неисправностей и снижение вероятности отказов;

С)техническое обслуживание, выполняемое после обнаружения неисправности с целью возвращения объекта в работоспособное состояние;

Д)техническое обслуживание, основанное на методологии определения оптимального набора операций ТО и частоты их применения с учетом вероятностей и последствий отказов на любом уровне разукрупнения.

### **35. Корректирующее техническое обслуживание - это:**

А)плановое техническое обслуживание, выполняемое через определенные интервалы времени и направленное на поддержание работоспособного состояния объекта, на раннее выявление неисправностей и снижение вероятности отказов;

В) техническое обслуживание, выполняемое после обнаружения неисправности с целью возвращения объекта в работоспособное состояние;

С)техническое обслуживание, предусмотренное документацией и выполняемое по результатам непрерывного контроля технического состояния объекта;

Д)техническое обслуживание, основанное на методологии определения оптимального набора операций ТО и частоты их применения с учетом вероятностей и последствий отказов на любом уровне разукрупнения.

### **36. Комплект - это:**

А);плановое техническое обслуживание, выполняемое через определенные интервалы времени и направленное на поддержание работоспособного состояния объекта, на раннее выявление неисправностей и снижение вероятности отказов;

В)техническое обслуживание, выполняемое после обнаружения неисправности с целью возвращения объекта в работоспособное состояние;

С)техническое обслуживание, основанное на методологии определения оптимального набора операций ТО и частоты их применения с учетом вероятностей и последствий отказов на любом уровне разукрупнения;

Д)техническое обслуживание, предусмотренное документацией и выполняемое по результатам непрерывного контроля технического состояния объекта.

### **37. Обнаружение неисправности- это:**

А) событие, при котором наличие неисправности становится очевидным;

В) операции, выполняемые с целью идентификации неисправности и установления причин ее появления;

С) контроль выполнения объектом всех или части свойственных ему функций;

Д) ремонт, постановка на который планируется в соответствии с требованиями документации;

### **38. Диагностирование неисправности - это:**

А) ремонт, постановка на который планируется в соответствии с требованиями документации;

В) событие, при котором наличие неисправности становится очевидным;

С) операции, выполняемые с целью идентификации неисправности и установления причин ее появления.

Д) контроль выполнения объектом всех или части свойственных ему функций.

### **39. Контроль функционирования - это:**

А) операции, выполняемые с целью идентификации неисправности и установления причин ее появления;

В) ремонт, постановка на который планируется в соответствии с требованиями документации;

С) событие, при котором наличие неисправности становится очевидным;

Д) контроль выполнения объектом всех или части свойственных ему функций.

### **40. Плановый ремонт - это:**

А) контроль выполнения объектом всех или части свойственных ему функций;

В) ремонт, постановка на который планируется в соответствии с требованиями документации;

С) операции, выполняемые с целью идентификации неисправности и установления причин ее появления;

Д) событие, при котором наличие неисправности становится очевидным.

### **41. Ремонт по техническому состоянию - это:**

А) ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью, установленной в документации, а объем и момент начала ремонта определяются техническим состоянием объекта;

В) ремонт, выполняемый в течение гарантийного срока силами и средствами завода-изготовителя или лицензированного ремонтного

предприятия для восстановления работоспособности и ресурса объекта, при условии выполнения эксплуатирующей организацией правил технической эксплуатации;

С) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) персоналом, обслуживающим данный объект при его использовании по назначению;

Д) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) предприятием-изготовителем или лицензированным ремонтным предприятием.

#### **42. Гарантийный ремонт- это:**

А) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) персоналом, обслуживающим данный объект при его использовании по назначению;

В) ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью, установленной в документации, а объем и момент начала ремонта определяются техническим состоянием объекта;

С) ремонт, выполняемый в течение гарантийного срока силами и средствами завода-изготовителя или лицензированного ремонтного предприятия для восстановления работоспособности и ресурса объекта, при условии выполнения эксплуатирующей организацией правил технической эксплуатации;

Д) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) предприятием-изготовителем или лицензированным ремонтным предприятием.

#### **43. Метод технического обслуживания (ремонта) эксплуатационным персоналом- это:**

А) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) предприятием-изготовителем или лицензированным ремонтным предприятием;

В) ремонт, выполняемый в течение гарантийного срока силами и средствами завода-изготовителя или лицензированного ремонтного предприятия для восстановления работоспособности и ресурса объекта, при условии выполнения эксплуатирующей организацией правил технической эксплуатации;

С) ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью, установленной в документации, а объем и момент начала ремонта определяются техническим состоянием объекта;

Д) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) персоналом, обслуживающим данный объект при его использовании по назначению.

#### **44. Фирменный метод технического обслуживания(ремонта) - это:**

А) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) персоналом, обслуживающим данный объект при его использовании по назначению;

В) метод выполнения технического обслуживания (ремонта) предприятием-изготовителем или лицензированным ремонтным предприятием;

С) ремонт, выполняемый в течение гарантийного срока силами и средствами завода-изготовителя или лицензированного ремонтного предприятия для восстановления работоспособности и ресурса объекта, при условии выполнения эксплуатирующей организацией правил технической эксплуатации;

Д) ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью, установленной в документации, а объем и момент начала ремонта определяются техническим состоянием объекта.

#### **45. Средняя продолжительность технического обслуживания (ремонта)- это:**

А) математическое ожидание (среднее значение) продолжительности одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

В) математическое ожидание (среднее значение) стоимости одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

С) вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых его применение по назначению не предусмотрено;

Д) отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период к математическому ожиданию суммарного времени его пребывания в работоспособном состоянии и простоях, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период.

#### **46. Средняя стоимость технического обслуживания - это:**

А) отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период к математическому ожиданию суммарного времени его пребывания в работоспособном состоянии и простоях, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период;

В) математическое ожидание (среднее значение) продолжительности одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

С) математическое ожидание (среднее значение) стоимости одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

Д) вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых его применение по назначению не предусмотрено.

**47. Коэффициент готовности -это:**

А) математическое ожидание (среднее значение) стоимости одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

В) вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых его применение по назначению не предусмотрено;

С) математическое ожидание (среднее значение) продолжительности одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

Д) отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период к математическому ожиданию суммарного времени его пребывания в работоспособном состоянии и простоях, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период.

**48. Коэффициент технического использования -это:**

А) математическое ожидание (среднее значение) продолжительности одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

В) математическое ожидание (среднее значение) стоимости одного технического обслуживания (ремонта) данного вида за определенные период эксплуатации или наработку;

С) вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых его применение по назначению не предусмотрено;

Д) отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период к математическому ожиданию суммарного времени его пребывания в работоспособном состоянии и простоях, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период.

**4.1. Типовые вопросы, выносимые на зачет**

1. Классификация роботизированных систем с точки зрения сервисного обслуживания.
2. Тенденции развития роботизированных систем и их влияние на развитие сервисных служб.
3. Основные технические и эксплуатационные характеристики роботизированных систем.

4. Изменение технического состояния роботизированных систем в период их эксплуатации.
5. Причины изменения показателей работоспособности и надежности роботизированных систем.
6. Оценка конструктивного и технологического совершенства роботизированных систем и конструкций.
7. Технология проведения основных операций при ремонте и обслуживании роботизированных систем.
8. Оценка доремонтного технического состояния роботизированных систем.
9. Роль организации сервисного обслуживания в продвижении роботизированных систем на рынок и удержании рынка.
10. Гарантийные обязательства фирм-производителей роботизированных систем.
11. Особенности технического обслуживания роботизированных систем в предпродажный период.
12. Особенности технического обслуживания роботизированных систем в гарантийный период.
13. Особенности технического обслуживания роботизированных систем в послегарантийный период.
14. Основные методы предоставления услуг и формы обслуживания роботизированных систем.
15. Факторы, влияющие на развитие сервисного обслуживания роботизированных систем.
16. Стратегические направления и конкурентоспособность в сфере сервиса роботизированных систем.
17. Место экспертизы и диагностики в системе сервисного обслуживания роботизированных систем.
18. Структура технической диагностики, основанная на теории распознавания (ТР) объектов и теории контроле-способности (КС) роботизированных систем.
19. Средства технического диагностирования роботизированных систем.
20. Алгоритм технического диагностирования роботизированных систем.
21. Методы технического диагностирования роботизированных систем.
22. Виды и особенности технического обслуживания промышленных роботизированных систем.
23. Техническая документация для промышленных роботизированных систем.
24. Удаленная диагностика роботизированных систем и постоянная техническая поддержка.
25. Схемы технологических процессов ремонта роботизированных систем для личного и домашнего использования различных типов.
26. Специфические особенности ремонта роботизированных систем для личного и домашнего использования.

27. Определение эксплуатационных характеристик роботизированных систем для личного и домашнего использования.
28. Обновление программного обеспечения робота.
29. Проверка работоспособности оборудования и составных частей робота.
30. Настройка робота специальная, повышенной сложности.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»**

**(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки:** 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

**Направленность (профиль):** Автоматизация производственных процессов

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

## **1. Общие положения**

**Цель дисциплины** «Сервисное обслуживание роботизированных систем» заключается в формировании у студентов четкого понимания структуры организации ремонтных и сервисных работ, правил и методик проведения ремонта технологического оборудования мобильных и стационарных роботизированных систем, основных требований к проведению диагностики этого технологического оборудования.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомить студентов с основными способами и методикой проведения работ по эксплуатации и сервисному обслуживанию роботизированных систем;
- обеспечить усвоение студентами системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания технологического оборудования роботизированных систем;
- привить студентам навыки в определении технического состояния машин и их отдельных элементов с целью проведения ремонтных работ с наибольшей эффективностью.

## **2. Указания по проведению практических занятий**

### **Практическое занятие 1.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Тема и основные положения темы занятия:** Введение. Ключевые аспекты понятий работа и системы технического обслуживания и ремонта техники.

Продолжительность занятия – 4 ч.

### **Практическое занятие 2.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Тема и основные положения темы занятия:** Основы технической эксплуатации роботизированных систем

Продолжительность занятия – 4 ч.

### **Практическое занятие 3.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Тема и основные положения темы занятия:** Особенности сервисного обслуживания роботизированных систем

Продолжительность занятия – 4 ч.

### **Практическое занятие 4.**

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Тема и основные положения темы занятия: Особенности организации сервисного обслуживания роботизированных систем**

Продолжительность занятия – 4 ч.

**Тема 5. Экспертиза и диагностика роботизированных систем**

**Практическое занятие 5.**

**Тема:** Диагностика основных функциональных параметров сервисного робота.

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Цель занятия:** Разработать технологический процесс диагностирования технического состояния робота (по указанию преподавателя).

**Основные положения темы занятия:** Изучить структурную схему, принцип работы и рабочие процессы изучаемого робота, составить карту диагностики, определить несоответствие предъявляемым требованиям.

Продолжительность занятия – 4 ч.

**Тема 6. Обслуживание промышленных роботизированных систем**

**Практическое занятие 6.**

**Тема:** Особенности сервисного технического обслуживания промышленных роботизированных систем

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Цель занятия:** Ознакомление с основными особенностями технического обслуживания промышленных роботизированных систем с использованием имеющихся информационных ресурсов.

**Основные положения темы занятия:** Выявить основных производителей промышленных роботизированных систем. Провести выбор (три фирмы) анализ особенностей сервисного обслуживания и ремонта промышленных роботизированных систем. Выявить особенности технологических процессов ежедневного осмотра, ТО и Р.

Продолжительность занятия – 4 ч.

**Тема 7. Обслуживание сервисных роботизированных систем для личного и домашнего использования**

**Практическое занятие 7.**

**Тема:** Сервисное техническое обслуживание роботизированных систем для личного и домашнего использования

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Цель занятия:** Ознакомление с основными особенностями технического обслуживания роботизированных систем с использованием имеющихся информационных ресурсов.

**Основные положения темы занятия:** Выявить основных производителей роботизированных систем для личного и домашнего использования. Провести выбор (три фирмы) анализ особенностей сервисного обслуживания и ремонта роботизированных систем. Выявить

особенности технологических процессов сервисного обслуживания роботизированных систем для личного и домашнего использования.

Продолжительность занятия – 4 ч.

### **Тема 8. Обслуживание сервисных роботизированных систем для профессионального использования**

#### **Практическое занятие 8.**

**Тема: Особенности технического обслуживания сервисных роботизированных систем для промышленного использования**

**Вид практического занятия:** смешанная форма занятия.

**Цель занятия:** Ознакомление с основными особенностями технического обслуживания сервисных промышленных роботизированных систем с использованием имеющихся информационных ресурсов.

**Основные положения темы занятия:** Выявить основных производителей сервисных промышленных роботизированных систем. Провести выбор (три фирмы) анализ особенностей обслуживания и ремонта сервисных промышленных роботизированных систем. Выявить особенности технологических процессов ежедневного осмотра, ТО и Р.

Продолжительность занятия – 4 ч.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрен учебным планом.

### **4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование блока (раздела) дисциплины</b>	<b>Виды самостоятельной работы</b>
1.	Темы 1-8	<b>Выполнение контрольных заданий</b> 1. Сущность технического обслуживания роботизированных систем. 2. Сущность фирменного обслуживания роботизированных систем. 3. Виды технического обслуживания сервисных роботизированных систем. 4. Виды технического обслуживания сервисных роботизированных систем для промышленного использования. 5. Операции и виды ремонта сервисных роботизированных систем.
2.	Темы 1-8	<b>Подготовка доклада в презентационной форме</b> 1. Изменения на рынке современной робототехники. 2. Приоритетные технологии для развития,

		<p>внедрения и сервиса роботизированных систем.</p> <p>3. Этические и юридические аспекты при сервисе роботизированных систем.</p> <p>4. Понятие сервисного обслуживания роботизированных систем.</p> <p>5. Роль сервисного обслуживания роботизированных систем на современном этапе развития страны.</p>
--	--	--

## **5. Указания по проведению контрольных работ**

### **5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

### **5.2. Требования к содержанию**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает вопросы, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению**

Объём контрольной работы – 10...15 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman). Контрольная работа должна быть также представлена в электронном виде.

### **5.4. Примерная тематика контрольных работ**

1. Сущность технического обслуживания роботизированных систем.
2. Сущность фирменного обслуживания роботизированных систем.
3. Виды технического обслуживания сервисных роботизированных систем.
4. Виды технического обслуживания сервисных роботизированных систем для промышленного использования.
5. Операции и виды ремонта сервисных роботизированных систем.
6. Операции и виды ремонта сервисных промышленных роботизированных систем.
7. Методы технического обслуживания сервисных роботизированных систем.
8. Методы технического обслуживания сервисных роботизированных систем для промышленного использования.
9. Методы технического обслуживания сервисных роботизированных систем специального назначения.
10. Показатели системы технического обслуживания роботизированных систем.
11. Задачи технического диагностирования роботизированных систем.
12. Контроль функционирования роботизированных систем.
13. Автоматизированная система технического диагностирования роботизированных систем.
14. Автоматическая система технического диагностирования роботизированных систем.
15. Встроенные средства технического диагностирования роботизированных систем.
16. Показатели и характеристики технического диагностирования роботизированных систем.
17. Алгоритм технического диагностирования роботизированных систем.
18. Перспективы фирменного сервиса роботизированных систем.
19. Производственные операции фирменного сервиса роботизированных систем
20. Контроль качества сервиса роботизированных систем.
21. Коммуникативная политика предприятий сервиса роботизированных систем.
22. Организационная структура предприятий сервиса роботизированных систем.
23. Современные стандарты фирменного сервиса роботизированных систем.
24. Информационное обеспечение предприятий сервиса роботизированных систем.
25. Рынок услуг фирменного обслуживания роботизированных систем.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1157118> (дата обращения: 14.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учеб. пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/1676](http://www.dx.doi.org/10.12737/1676). - ISBN 978-5-16-005711-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012415> (дата обращения: 14.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

3. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов / Романович Ж.А., Скрябин В.А., Фандеев В.П., - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 316 с.: ISBN 978-5-394-01631-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/430581> (дата обращения: 14.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Шиловский, В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3279-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111896> (дата обращения: 14.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрябин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - ISBN 978-5-906923-80-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944189> (дата обращения: 12.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

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

Электронно-библиотечная система ЭБС. Университетская библиотека онлайн - <http://www.biblioclub.ru>

ЭБС ZNANIUM.COM -<http://www.znanium.com>

Издательство «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>

Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» - <http://www.lib.rucont.ru>

BOOK.ru - <http://www.book.ru>

Юрайт издательство - <http://www.biblio-online.ru>

Национальная электронная библиотека - <http://www.rusneb.ru>

Единое окно доступа - [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru)

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:**MSOffice (для создания отчетов)

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины

**Ресурсы информационно-образовательной среды Университет:** Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Сервисное обслуживание роботизированных систем».