



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
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ 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.


Автор: к.т.н. Музалевская А.А. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Техническая эксплуатация 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 изучения дисциплины – формирование уровня освоения у обучающихся компетенций в области приобретения системы знаний об устройстве роботизированных систем и типовых роботизированных модулей, основных принципах и алгоритмах управления мобильными роботами.

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.

Задачами дисциплины является освоение:

- основ теории устройства роботизированных систем и типовых роботизированных модулей;

- основных принципов и алгоритмов управления мобильными роботами;

- состава, параметров, классификации роботизированных систем, рабочих органов манипуляторов.

- выбора рациональных режимов эксплуатации роботизированных систем и робототехнических систем и модулей;

- в составе коллектива исполнителей разработки методик теоретических и экспериментальных исследований по повышению эффективности роботизированных систем и типовых роботизированных модулей.

- навыков практического применения современных роботизированных систем и роботизированных систем для решения исследовательских задач и задач по предотвращению технологических аварий и их последствий;

- навыков рационального выбора и компоновки механического оборудования для автоматизации и роботизации технологических процессов в исследовательских задачах и задачах по предотвращению катастроф и их последствий.

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 «Техническая эксплуатация 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 часов	Семестр	Семестр	Семестр	Семестр
		седьмой			
Общая трудоемкость	144	144			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
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 интерактивной форме, час	Практическая подготовка, час Очная /заочная форма	Код компетенций
Тема 1. Введение. Общие сведения о роботах и системе технической эксплуатации техники	2	4	-		ПК-7, ПК-10
Тема 2. Основы технической эксплуатации роботизированных систем	2	4	-		ПК-7, ПК-10
Тема 3. Требования безопасности к роботам и	2	4	2		ПК-7, ПК-10

робототехническим устройствам.					
Тема 4.Методы технического диагностирования роботизированных систем	2	4	2		ПК-7, ПК-10
Тема 5.Техническое обслуживание и ремонт сервисных роботизированных систем для личного и домашнего использования.	2	4	2	2	ПК-7, ПК-10
Тема 6.Техническое обслуживание и ремонт сервисных профессиональных роботизированных систем.	2	4	2		ПК-7, ПК-10
Тема 7.Техническое обслуживание и ремонт промышленных роботизированных систем.	2	4	-		ПК-7, ПК-10
Тема 8.Современные технологии в эксплуатации роботизированных систем.	2	4	4	2	ПК-7, ПК-10
Итого:	16	32	12	4	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1.Введение. Общие сведения о роботах и системе технической эксплуатации 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». Тенденции постоянного совершенствования всех типов роботизированных систем и расширения их функциональных возможностей. 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. Требования безопасности к роботам и робототехническим устройствам.

Требования по безопасности к конструкции и эксплуатации робота. Электробезопасность, пожаробезопасность, взрывобезопасность и безопасность от воздействия вредных веществ. Требования к установке робота. Требования к органам управления. Требования по обеспечению безопасности персонала. Разработка требований к защите пользователей и обслуживающего персонала. Разработка требований к органам управления. Обслуживание оборудования установленного на роботе. Техническое обслуживание узлов робота. Исследование и проверка характеристик, влияющих на безопасность робота. Проверка нарушения работоспособности робота. Ресурсные испытания роботизированных систем. Анализ программного обеспечения, связанного с безопасностью. Производственные испытания. Инструкции предприятия – изготовителя.

Тема 4. Методы технического диагностирования роботизированных систем.

Неразрушающий контроль и техническая диагностика. Основные понятия технической диагностики. Основы диагностики методологии технической диагностики. Диагностические модели объектов. Оценка свойств диагностических признаков. Методы диагностирования роботизированных систем и их выбор. Оценка технического состояния мобильного робота. Классификацию и виды отказов роботизированных систем. Особенности технического обслуживания роботизированных систем в предпродажный, гарантийный и послегарантийный периоды.

Тема 5. Техническое обслуживание и ремонт сервисных роботизированных систем для личного и домашнего использования.

Анализ применения сервисного мобильного робота для выполнения конкретных задач. Структура типовых блоков мобильного робота для личного и домашнего использования. Классификация и виды отказов сервисных роботизированных систем для личного и домашнего

использования. Правила и нормативные акты эксплуатации роботизированных систем для личного и домашнего использования. Схемы технологических процессов обслуживания и ремонта. Организационные формы технического обслуживания и ремонта сервисных роботизированных систем. Фирменное обслуживание сервисных роботизированных систем для личного и домашнего использования. Характерные неисправности сервисных роботизированных систем для личного и домашнего использования. Программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.

Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт сервисных профессиональных роботизированных систем.

Анализ применения сервисного профессионального мобильного робота для выполнения конкретных задач. Структура типовых блоков сервисного мобильного робота профессионального назначения. Дистанционное применение манипуляционных сервисных профессиональных роботизированных систем. Основные виды дефектов сервисных профессиональных роботизированных систем. Правила и нормативные акты эксплуатации профессиональных роботизированных систем. Технология проектирования, изготовления сборки, наладки и сдачи в эксплуатацию дополнительного навесного оборудования для сервисного профессионального мобильного робота. Критерии и методы тестирования оборудования и систем мобильного робота. Оценка потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию профессиональных роботизированных систем. Программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.

Тема 7. Техническое обслуживание и ремонт промышленных роботизированных систем.

Анализ применения промышленного мобильного робота для выполнения конкретных задач. Структура типовых блоков промышленного мобильного робота. Дистанционное применение манипуляционных промышленных роботизированных систем. Основные виды дефектов промышленных роботизированных систем. Правила и нормативные акты эксплуатации промышленных роботизированных систем. Технология проектирования, изготовления сборки, наладки и сдачи в эксплуатацию дополнительного навесного оборудования для промышленного мобильного робота. Критерии и методы эксплуатационных тестовых прогонов промышленного мобильного робота. Программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.

Тема 8. Современные технологии в эксплуатации роботизированных систем.

Меры по предотвращению потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию роботизированных систем.

Программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации. Отладка робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации. Основы профилактического контроля технического состояния и функциональной диагностики систем роботизированных систем. Сетевые методы диагностики роботизированных систем. Технологии бережливого использования роботизированных систем. Алгоритмы поиска ошибок управляющих программ.

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. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062069> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Лаптева, Е. Н. Проектирование основной и вспомогательной систем машиностроительного производства : учебное пособие / Е.Н. Лаптева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 43 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109421-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245908> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Вальтер, А. И. Управление качеством машин и технологий : учебник / А. И. Вальтер. - Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 248 с. - ISBN 978-5-9729-0415-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168638> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Чеботарев, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарев, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под ред. М. И. Чеботарёва. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0422-

8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168634> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Технология ремонта машин : учебник / В. М. Корнеев, В. С. Новиков, И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. В. М. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 314 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013020-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1162647> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

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

<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.diss.rsl.ru/>
<http://www.rucont.ru/>
<http://www.znanium.com/>
<http://www.book.ru>
<http://e.lanbook.com/>
<http://www.biblio-online.ru>
<http://ies.unitech-mo.ru/>
<http://unitech-mo.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)

Информационные справочные системы: не предусмотрено курсом данной дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Техническая эксплуатация 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.

Приложение 1

**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
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ 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

Королёв
2023

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.

Критериальное оценивание - это оценивание по критериям, то есть оценка складывается из составляющих (критериев), которые отражают достижения обучающихся по разным направлениям, развития их учебно-познавательной компетентности. **Критерии оценки по предмету** являются предметными образовательными целями, которые при переводе на язык характеристик обучающегося дают портрет идеально обученного человека.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Высокий уровень: высокий уровень оценки результатов обучения по дисциплине является основой для формирования у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях.

Продвинутый уровень: обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и навыками по дисциплине. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практикоориентированных ситуациях.

Базовый уровень: базовый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач.

Компетенция не сформирована: результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Шкала оценивания

Характеристика уровней освоения компетенции		
<i>Уровни</i>	<i>Содержание</i>	<i>Проявления</i>
<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	<i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов Б) частично</i>	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств Время, отведенное на

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

		компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов	<p>подготовке работы (1 балл).</p> <p>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</p> <p>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</p> <p>5. Использование специализированного программного обеспечения (1 балл).</p> <p>6. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 6 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>
--	--	---	---

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. Тенденции совершенствования роботизированных систем.
2. Расширение ассортимента роботизированных систем.
3. Возрастание спроса на сервисные мобильные роботы.
4. Сервисные роботы в сфере высоких технологий.
5. Этические и юридические аспекты при технической эксплуатации роботизированных систем.
6. Концептуальные подходы к организации внутренней среды роботизированных систем.
7. Структура типовых блоков мобильного робота.
8. Дистанционное применение манипуляционных сервисных роботизированных систем.

9. Взаимосвязь неразрушающего и технического контроля с технической диагностикой роботизированных систем.
10. Основные виды дефектов роботизированных систем.
11. Виды технического состояния роботизированных систем.
12. Функциональная схема технического диагностирования роботизированных систем
13. Анализ применения мобильного робота для выполнения конкретных задач.
14. Правила и нормативные акты эксплуатации роботизированных систем.
15. Технология проектирования, изготовления сборки, наладки и сдачи в эксплуатацию дополнительного навесного оборудования для мобильного робота.
16. Критерии и методы тестирования оборудования и систем мобильного робота.
17. Критерии и методы эксплуатационных тестовых прогонов мобильного робота.
18. Оценка потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию роботизированных систем.
19. Меры по предотвращению потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию роботизированных систем.
20. Технологическая документация роботизированных систем.
21. Программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.
22. Отладка робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.
23. Регулировка и настройка и робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.
24. Основы профилактического контроля технического состояния и функциональной диагностики систем роботизированных систем.
25. Основы профилактического контроля технического состояния роботизированных систем.
26. Основы функциональной диагностики систем роботизированных систем.
27. Модели, методы и алгоритмы компьютерной диагностики.
28. Сетевые методы диагностики роботизированных систем.
29. Технологии бережливого использования роботизированных систем.
30. Алгоритмы поиска ошибок управляющих программ.
31. Визуализация процесса управления и работы роботизированных систем.
32. Правила эксплуатации компонентов роботизированных систем.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Техническая эксплуатация 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	20 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	2 вопроса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопрос и решения практического задания, время, отведенное на процедуру – 0,25 часа на студента.	Результаты зачета предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на семинарских занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание

						основных понятий предмета; неумение использовать и применять полученные знания на практике; не работал на семинарских занятиях; не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	---

3.2. Примерные типовые вопросы, выносимые на тестирование

1. Период оперативного времени работы оборудования между двумя последовательно выполняемыми плановыми ремонтами

- A) ремонтная организация
- B) межремонтный период
- C) продолжительность ремонта
- D) ремонт агрегатов и машин
- E) ремонт передаточных механизмов

2. Перечень ремонтов, расположенных в последовательности их выполнения

- A) ремонтный цикл
- B) продолжительность цикла
- C) структура ремонтного цикла
- D) виды ремонта
- E) структура цикла

3. Процесс постепенного накопления повреждений под действием повторно-переменных напряжений, приводящих к уменьшению долговечности

- A) долгое разрушение
- B) быстрое разрушение
- C) усталостное разрушение
- D) принятое разрушение
- E) первое разрушение

4. Наиболее эффективной формой организации ремонтов оборудования является

- A) рациональная форма службы
- B) организационная служба
- C) центральная организация
- D) рациональная централизация ремонтной службы

Е) службы центральных организации

5. 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 роботизированных систем) с целью создания машинного комплекса, способного выполнять полезную работу;

Д) процесс перепрограммирования робота.

6. Материальная подготовка производства работ по ТОиР предусматривает

А) составление плана

В) подготовку рабочих

С) энергоснабжение

Д) снабжение инструментами

Е) ремонтных работ

7. Эксплуатация - это:

А) Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество;

В) Часть эксплуатации, включающая транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт изделия;

С) Совокупность изделий, средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающей правила их взаимодействия документации, необходимых и достаточных для выполнения задач эксплуатации;

Д) Совокупность внешних воздействующих факторов, влияющих на изделие при его эксплуатации.

8. Техническая эксплуатация- это:

А) Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество;

В) Часть эксплуатации, включающая транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт изделия;

С) Совокупность изделий, средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающей правила их взаимодействия документации, необходимых и достаточных для выполнения задач эксплуатации;

Д) Совокупность внешних воздействующих факторов, влияющих на изделие при его эксплуатации.

9. Система эксплуатация- это:

А) Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество;

В) Часть эксплуатации, включающая транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт изделия;

С) Совокупность изделий, средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающей правила их взаимодействия документации, необходимых и достаточных для выполнения задач эксплуатации;

Д) Совокупность внешних воздействующих факторов, влияющих на изделие при его эксплуатации.

10. Условия эксплуатации- это:

А) Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество;

В) Часть эксплуатации, включающая транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт изделия;

С) Совокупность изделий, средств эксплуатации, исполнителей и устанавливающей правила их взаимодействия документации, необходимых и достаточных для выполнения задач эксплуатации;

Д) Совокупность внешних воздействующих факторов, влияющих на изделие при его эксплуатации.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

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)трудоzатраты 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) трудоzатраты 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

характеризуемых 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.

3.3. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация роботизированных систем.
2. Назовите основные стратегии ТО и ремонта машин в машиностроении, их преимущества и недостатки.
3. Перечислите основные виды ремонта машин и раскройте их содержание. Объясните, почему ремонт машин является существенным фактором сбережения природы и ее ресурсов.
4. Какие виды изнашивания различают в соответствии с действующей классификацией?
5. По каким критериям устанавливается периодичность ремонтно-об-

служивающих работ техники в машиностроении?

6. Виды эксплуатационных документов роботизированных систем.
7. Комплектность эксплуатационных документов роботизированных систем.
8. Правила и условия эффективного использования, хранения, транспортирования и утилизации роботизированных систем.
9. Правила и условия безопасного использования, хранения, транспортирования и утилизации роботизированных систем.
10. Правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию роботизированных систем.
11. Назовите и охарактеризуйте основные методы определения износа.
12. Классификацию и виды отказов роботизированных систем.
13. Особенности технического обслуживания роботизированных систем в предпродажный, гарантийный и послегарантийный периоды.
14. Особенности организации сервисного обслуживания роботизированных систем.
15. Классификацию и виды отказов роботизированных систем.
16. Понятие, цель и функции технической диагностики.
17. Методы диагностирования и неразрушающего контроля роботизированных систем.
18. Алгоритмы поиска неисправностей роботизированных систем.
19. Методы технического обслуживания сервисных роботизированных систем.
20. Методы технического обслуживания сервисных роботизированных систем для промышленного использования.
21. Методы технического обслуживания сервисных роботизированных систем специального назначения.
22. Автоматическая система технического диагностирования роботизированных систем.
23. Современные стандарты фирменного сервиса роботизированных систем.
24. Рынок услуг фирменного обслуживания роботизированных систем.
25. Информационное обеспечение предприятий сервиса роботизированных систем.

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 ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ 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 изучения дисциплины – формирование уровня освоения у обучающихся компетенций в области приобретения системы знаний об устройстве роботизированных систем и типовых роботизированных модулей, основных принципах и алгоритмах управления мобильными роботами.

Задачами дисциплины является освоение:

- основ теории устройства роботизированных систем и типовых роботизированных модулей;
- основных принципов и алгоритмов управления мобильными роботами;
- состава, параметров, классификации роботизированных систем, рабочих органов манипуляторов.
- выбора рациональных режимов эксплуатации роботизированных систем и робототехнических систем и модулей;
- в составе коллектива исполнителей разработки методик теоретических и экспериментальных исследований по повышению эффективности роботизированных систем и типовых роботизированных модулей.
- навыков практического применения современных роботизированных систем и роботизированных систем для решения исследовательских задач и задач по предотвращению технологических аварий и их последствий;
- навыков рационального выбора и компоновки механического оборудования для автоматизации и роботизации технологических процессов в исследовательских задачах и задачах по предотвращению катастроф и их последствий.

2. Указания по проведению практических занятий

Практические занятия 1.

Тема: Общие сведения о роботах и системе технической эксплуатации техники.

Вид практического занятия: занятия по исследованию тенденций развития и перспективных областей применения роботизированных систем.

Основные положения темы занятия: разработать классификацию одного из видов мобильного робота; структура типовых блоков мобильного робота; основные принципы и алгоритмы работы.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 2.

Тема: Основы технической эксплуатации роботизированных систем.

Вид практического занятия: занятия по исследованию специфических эксплуатационных требований к мобильным роботам.

Основные положения темы занятия: выбор рациональных режимов эксплуатации роботизированных систем; этические и юридические аспекты при технической эксплуатации роботизированных систем; прогнозирование ресурса роботизированных систем, приборов, оборудования и конструкций.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 3.

Тема: Требования безопасности к роботам и робототехническим устройствам.

Вид практического занятия: исследование и проверка характеристик, влияющих на безопасность мобильного робота.

Основные положения темы занятия: разработка требований к защите пользователей роботизированных систем; разработка требований к органам управления мобильными роботизированными системами.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 4.

Тема: Методы технического диагностирования роботизированных систем.

Вид практического занятия: оценка свойств диагностических признаков роботизированных систем.

Основные положения темы занятия: методы диагностирования роботизированных систем и их выбор; оценка технического состояния мобильного робота; классификация и виды отказов роботизированных систем.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 5.

Тема: Техническое обслуживание и ремонт сервисных роботизированных систем для личного и домашнего использования.

Вид практического занятия: анализ применения сервисного мобильного робота для выполнения конкретных задач.

Основные положения темы занятия: структура типовых блоков мобильного робота; классификация и виды отказов сервисных роботизированных систем; схемы технологических процессов обслуживания и ремонта; организационные формы технического обслуживания и ремонта сервисных роботизированных систем.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 6.

Тема: Техническое обслуживание и ремонт сервисных профессиональных роботизированных систем.

Вид практического занятия: анализ применения промышленного мобильного робота для выполнения конкретных задач.

Основные положения темы занятия: структура типовых блоков сервисного мобильного робота промышленного назначения; наладки и сдачи в эксплуатацию дополнительного навесного оборудования для мобильного робота промышленного назначения; программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 7.

Тема: Техническое обслуживание и ремонт промышленных роботизированных систем.

Вид практического занятия: анализ применения промышленного мобильного робота для выполнения конкретных задач.

Основные положения темы занятия: структура типовых блоков промышленного мобильного робота; дистанционное применение манипуляционных промышленных роботизированных систем; основные виды дефектов промышленных роботизированных систем.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

Практические занятия 8.

Тема: Современные технологии в эксплуатации роботизированных систем.

Вид практического занятия: занятия по исследованию перспективных технологий эксплуатации роботизированных систем.

Основные положения темы занятия: программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации; отладка робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации; сетевые методы диагностики роботизированных систем; технологии бережливого использования роботизированных систем; алгоритмы поиска ошибок управляющих программ.

Продолжительность занятий составляет 4ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование (блока) раздела дисциплины	Виды СРС
1	Темы 1-8	Выполнение контрольных заданий 1. Классификация и области применения роботизированных систем 2. Тенденции развития роботизированных систем. 3. Техническая эксплуатация роботизированных

		<p>систем.</p> <p>4. Виды технического состояния роботизированных систем.</p> <p>5. Характеристики надежности робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.</p>
2.	Темы 1-8	<p>Подготовка докладов</p> <p>1. Тенденции совершенствования роботизированных систем.</p> <p>2. Расширение ассортимента роботизированных систем.</p> <p>3. Возрастание спроса на сервисные мобильные роботы.</p> <p>4. Сервисные роботы в сфере высоких технологий.</p> <p>5. Этические и юридические аспекты при технической эксплуатации роботизированных систем.</p>

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

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 – 15...20 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. Классификация и области применения роботизированных систем
2. Тенденции развития роботизированных систем.
3. Техническая эксплуатация роботизированных систем.
4. Виды технического состояния роботизированных систем.
5. Характеристики надежности роботизированных систем.
6. Система технического обслуживания и ремонта роботизированных систем.
7. Структурно- функциональные диагностические модели роботизированных систем.
8. Информативность диагностических признаков роботизированных систем.
9. Основные технические и эксплуатационные характеристики роботизированных систем.
10. Оценка конструктивного и технологического совершенства роботизированных систем и конструкций.
11. Причины изменения показателей работоспособности и надежности роботизированных систем.
12. Средства технического диагностирования роботизированных систем.
13. Методы технического диагностирования роботизированных систем.
14. Схемы технологических процессов ремонта роботизированных систем для личного и домашнего использования различных типов.
15. Определение эксплуатационных характеристик роботизированных систем для личного и домашнего использования.
16. Перспективы фирменного сервиса роботизированных систем.
17. Современные стандарты фирменного сервиса роботизированных систем.
18. Обновление программного обеспечения робота.
19. Проверка работоспособности оборудования и составных частей робота.
20. Требования по безопасности к конструкции и эксплуатации робота.
21. Ресурсные испытания роботизированных систем.
22. Особенности технического обслуживания роботизированных систем в предпродажный, гарантийный и послегарантийный периоды.
23. Правила и нормативные акты эксплуатации роботизированных систем.

24. Технология проектирования, изготовления сборки, наладки и сдачи в эксплуатацию дополнительного навесного оборудования для сервисного мобильного робота профессионального назначения.

25. Программирование робототехнических систем и их подсистем в процессе эксплуатации.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

4. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062069> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Лаптева, Е. Н. Проектирование основной и вспомогательной систем машиностроительного производства : учебное пособие / Е.Н. Лаптева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 43 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109421-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245908> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

6. Вальтер, А. И. Управление качеством машин и технологий : учебник / А. И. Вальтер. - Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 248 с. - ISBN 978-5-9729-0415-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168638> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Чеботарев, М. И. Технология ремонта машин : учебное пособие / М. И. Чеботарев, И. В. Масиенко, Е. А. Шапиро ; под ред. М. И. Чеботарёва. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0422-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168634> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Технология ремонта машин : учебник / В. М. Корнеев, В. С. Новиков, И. Н. Кравченко [и др.] ; под ред. В. М. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 314 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013020-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1162647> (дата обращения: 15.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

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

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znaniium.com/>
<http://www.book.ru/>
<http://e.lanbook.com/>
<http://www.biblio-online.ru/>
<http://ies.unitech-mo.ru/>
<http://unitech-mo.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 «Техническая эксплуатация роботизированных систем».