



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 00095DD015M1D43C257354C525EDDD93F58
Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

Рабочая программа междисциплинарного курса

МДК.02.01 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

Специальность	15.02.10 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (ПО ОТРАСЛЯМ)	
Специализация	Мехатроника и робототехника (по отраслям)	
Год набора:	2026	
Квалификация	специалист по мехатронике и робототехнике	
Форма обучения	очная	
Часов по учебному плану	90	
в том числе:		
аудиторные занятия	54	
самостоятельная работа	34	
часов на контроль	2	
Виды контроля:		
Экзамен - 3 семестр		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Формирование у студентов компетенций, необходимых для эффективного технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и испытания мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов. Освоение методов и технологий профилактического обслуживания, выявления и устранения поломок, а также проведения испытаний мехатронных систем.

1.2. Задачи:

Освоение методов профилактики, диагностики и устранения неисправностей мехатронных систем;
Формирование навыков выполнения планового и оперативного технического обслуживания;
Развитие умений и навыков проведения испытаний и оценки работоспособности мехатронных систем;
Овладение приемами и технологиями ремонта компонентов и модулей мехатронных систем;
Изучение правовых и организационных аспектов, связанных с проведением технического обслуживания и ремонта;
Обучение методам документирования и отчетности по работам, связанным с обслуживанием и ремонтом мехатронных систем.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем	Методы и средства диагностики мехатронных систем	Проводить внешний осмотр узлов и агрегатов	Навыками диагностики мехатронных систем
ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем	Технические характеристики и параметры узлов и агрегатов Требования эксплуатационной документации Принципы работы электронных устройств управления	Выявлять внешние дефекты оборудования Проверять соответствие параметров требованиям документации Контролировать работоспособность программного обеспечения Определять отработавшие ресурс компоненты	Методами выявления и устранения неисправностей Техникой замены компонентов оборудования Практическими навыками настройки параметров Методами контроля качества обслуживания
ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	Особенности работы приводов и датчиков Правила проведения технического обслуживания Признаки и причины возникновения неисправностей	Выполнять замену неисправных элементов Обновлять программное обеспечение систем Проводить регламентные работы	Навыками работы с измерительным оборудованием Техникой безопасности при обслуживании Методами профилактического обслуживания
ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем	Порядок замены компонентов системы Методы контроля программного обеспечения Нормы и правила техники безопасности	Документировать результаты обслуживания Оценивать качество выполненных работ	Практическими навыками работы с документацией Способностью планировать техническое обслуживание
ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем			
ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем			
ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного			

<p>нного интернета вещей)</p> <p>ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы</p> <p>ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления</p>			
---	--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3(2.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	22	22	22	22
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	34	34	34	34
Итого	90	90	90	90

3.2. Разделы дисциплины, виды занятий и контроль

Раздел 1. Технологическое оборудование и оснастка мехатронных систем (мобильная робототехника)

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Механизация и автоматизация производственных процессов	Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов робототехнического оборудования	3	Лек	2		опрос
1.2	Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли	Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы робототехнического оборудования.	3	Лек	2		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
1.3	Типовые механизмы робототехнического оборудования	Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов робототехнического оборудования.	3	Лек	2		опрос
1.4	Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям)	Общие сведения о размерных связях составных частей изделия. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, электрические, электрогидравлические схемы.	3	Лек	2		опрос
1.5	Управляемые движения исполнительных органов и силовых приводов	Силовые приводы и преобразователи. Системы измерения перемещений исполнительных органов оборудования. Привод главного движения. Меры безопасности при работе с робототехническим оборудованием	3	Лек	2		опрос
1.6	Составление кинематической схемы механизмов и узлов роботизированной системы	Изучение строения и состава механизмов и узлов роботизированной системы. Освоение методов и приемов составления кинематических схем. Формирование навыков выделения и обозначения подвижных и неподвижных элементов системы. Развитие умения изображать передачу движения между отдельными частями системы. Приобретение навыков использования специальной символики и обозначений для представления кинематических связей. Проведение анализа кинематической схемы с целью выявления потенциальных ограничений и путей улучшения конструкции.	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
1.7	Разработка спецификации робототехнического оборудования для выполнения определенных технологических процессов	Изучение номенклатуры и характеристик робототехнического оборудования, применяемого в различных технологических процессах. Освоение методик составления спецификаций и технических заданий на проектирование робототехнических систем. Формирование навыков отбора и согласования параметров оборудования с учетом поставленных целей и условий эксплуатации. Развитие умений учета ограничений и особенностей производственных процессов при подборе робототехнического оборудования. Приобретение навыков работы с нормативной документацией и стандартами, касающимися робототехнических систем. Проведение анализа различных вариантов комплектации оборудования и выбор оптимального варианта для выполнения конкретных технологических задач.	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
1.8	Составление карты значений режимов работы робототехнического оборудования	Изучение основных режимов работы робототехнического оборудования и их влияние на процесс выполнения технологических операций. Освоение методов определения и регистрации параметров работы оборудования (скорость, усилие, точность позиционирования и др.). Формирование навыков анализа и обобщения информации о характеристиках работы оборудования. Развитие умений фиксировать данные в удобной и наглядной форме (карта режимов работы). Получение навыков использования карт режимов для диагностики и настройки оборудования. Проведение анализа режимов работы оборудования с целью выявления зон повышенного износа и потенциальных рисков отказа.	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
1.9	Составление структурной схемы мехатронной системы	Изучение устройства и состава мехатронной системы, выделение ее основных элементов и подсистем. Освоение методов и приемов составления структурных схем, отражающих взаимосвязи между элементами системы. Формирование навыков выделения уровней иерархии в составе мехатронной системы. Развитие умения наглядно представлять взаимодействие между механическим, электронным и программным составляющими системы. Приобретение навыков применения специальной символики и обозначений для представления структурных связей. Проведение анализа структурной схемы с целью выявления слабых мест и направлений улучшения конструкции и функционирования системы.	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
1.10	Составление циклограммы работы мехатронной системы	Изучение циклического характера работы мехатронных систем и этапов их функционирования. Освоение методов и приемов составления циклограмм, отражающих временные интервалы выполнения отдельных операций. Формирование навыков выделения основных стадий и фаз работы мехатронной системы. Развитие умения визуально представить последовательность операций и их длительность. Приобретение навыков синхронизации работы различных компонентов системы в единый цикл. Проведение анализа циклограммы с целью выявления резервов повышения производительности и оптимизации работы системы.	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
1.11	Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании	Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
1.12	Поиск и устранение неполадок в автоматизированном оборудовании	Поиск и устранение неполадок в автоматизированном оборудовании	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
1.13	Работа с программами с учетом специфики применяемых контроллеров для управления роботами	Работа с программами с учетом специфики применяемых контроллеров для управления роботами	3	Лаб	4		отчет по выполнению лабораторной работы
1.14	Разработка последовательности настройки и конфигурирования робота-манипулятора для поиска и установки детали цилиндрической формы на полку стенда	Разработка последовательности настройки и конфигурирования робота-манипулятора для поиска и установки детали цилиндрической формы на полку стенда	3	Ср	8		самоконтроль
1.15	Разработка последовательности настройки и конфигурирования робота-манипулятора для поиска и установки детали прямоугольной формы на полку стенда	Разработка последовательности настройки и конфигурирования робота-манипулятора для поиска и установки детали прямоугольной формы на полку стенда	3	Ср	8		самоконтроль
1.16	Разработка последовательности операций системы диагностирования электрических цепей изделий мобильной робототехники	Разработка последовательности операций системы диагностирования электрических цепей изделий мобильной робототехники	3	Ср	8		самоконтроль
1.17	Разработка последовательности операций системы диагностирования информационных цепей изделий мобильной робототехники	Разработка последовательности операций системы диагностирования информационных цепей изделий мобильной робототехники	3	Ср	4		самоконтроль

Раздел 2. Эксплуатация мехатронных систем

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
2.1	Мехатронные системы(МС)	Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС.	3	Лек	4		опрос
2.2	Мехатронные модули движения	Мотор-редукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Интеллектуальные мехатронные модули.	3	Лек	4		опрос
2.3	Современные мехатронные модули	Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Транспортные мехатронные средства.	3	Лек	4		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.4	Подготовка к экзамену	Разбор тем. Разбор вопросов к экзамену.	3	Ср	6		опрос

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
4.1.1.	Лукин П. А., Машуков Я. М., Романов Д. В., Тимофеев В. В.	Робототехника и искусственный интеллект: учебник для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/482996
4.1.2.	Гаштова М. Е., Зулькайдарова М. А., Мананкина Е. И.	Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/454247
4.1.3.	Гаштова М. Е., Зулькайдарова М. А., Мананкина Е. И.	Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2024	https://e.lanbook.com/book/364496
4.1.4.	Добриборщ Д. Э., Артемов К. А., Чепинский С. А., Бобцов А. А.	Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2023	https://e.lanbook.com/book/332678
4.1.5.	Фомин В. И., Трошко И. В.	Эксплуатация машин и элементов робототехнических систем. Часть 3: Учебно-методическое пособие для студентов специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" и направления подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"	Москва: РУТ (МИИТ), 2020	https://e.lanbook.com/book/175975

4.2. Перечень информационных технологий

4.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

StarUML

КОМПАС-3D

Учебный план: 260-150210-ЛИЦЕНЗ.plx

ЛОЦМАН: PLM
Bizagi Modeller
Electronics Workbench V5.12
Cisco Packet Tracer 6.2 Student
Loginom community
Anylogic 8.8.6 personal learning edition
ARIS EXPRESS
Виртуальный практикум по физике для вузов

4.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа:

<https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

ЭБС "Консультант студента"

База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index

Информационный портал Федерального института промышленной собственности

База данных по научным журналам

4.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно

использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуются составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуются в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Помещение цеха промышленной автоматизации
(помещение, предназначенное для практической подготовки)

Оборудование:

Робототехнический образовательный комплекс "РиМ"

6-осевой коллаборативный робот

Роботизированное транспортное средство

Лаборатория робототехники Технопарка

(оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации)

Оборудование:

Верстаки ML 1600 ML

Комплекты ЗИП (изготавливаемые на 3D-принтерах)

Автономный мобильный робот Elite Robots (AMR)

Вычислительная техника:

ПК и моноблоки (для диагностики ПО)

Прибор интерфейсный RS-485/USB (для подключения к оборудованию)

помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.
