МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Техническая эксплуатация робототехнических комплексов

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у обучающихся определённого состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности;

- функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- приобретение обучающимися знаний в области организации и технологии технической эксплуатации элементов робототехнических систем (РТС);

- приобритение умений анализировать и применять на практике технологические и организационные решения, разрабатывать технические задачи и давать оценку принятым самостоятельно инженерным решениям;

- приобритение навыков расчёта потребности эксплуатационных средств и материалов для элементов РТС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен осуществлять разработку конструкторской документации на специализированное оборудование мехатронных и робототехнических систем.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- виды методов контроля качества составных частей РТС при их технической эксплуатации;

- методики проведения контроля качества составных частей РТС при их технической эксплуатации;

- возможности разработки технических параметров деталей и узлов РТС с учетом специфики условий их работы.

Уметь:

- применять нормативные материалы, регулирующие правовые требования при создании и эксплуатации модулей РТС;

- разрабатывать требования к техническим параметрам деталей и узлов модулей РТС на основе специфики условий их работы;

- выбирать оборудование для контроля качества составных частей модулей РТС при их технической эксплуатации.

Владеть:

- методами учета специфики условий технической эксплуатации РТС при разработке требований к техническим параметрам деталей и узлов их модулей;

- методами контроля правовой ответственности при создании и эксплуатации РТС;

- методами учета специфики условий технической эксплуатации РТС при разработке требований к техническим параметрам деталей и узлов их модулей.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные положения по эксплуатации РТС. Рассматриваемые вопросы: - содержание технической эсплуатации РТС; - виды эсплуатационной документации РТС; - распределение ответственности по специалистам, отвественным за безопасную эксплуатацию РТС.
2	Система технического обслуживания и ремонта РТС. Рассматриваемые вопросы: - характеристика мероприятий технического обслуживания и ремонта РТС; - правила пуска РТС в работу; - техническое освидетельствование элементов РТС.
3	Монтаж и сборка элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - проектная и техническая документация, организационная подготовка к монтажу РТС; - правила организации монтажной площадки и приемки строительных и промышленных объектов под монтаж; - правила монтажа несущих конструкций элементов РТС; - способы сборки специальных узлов и механизмов РТС.
4	Годовые планы и графики технического обслуживания и ремонта элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - годовой режим работы РТС; - определение планирумых периодов простоя и работы РТС; - определение составных элементов годового плана технического обслуживания и ремонта РТС; - оставление годовых и месячных графиков технического обслуживания и ремонта РТС.
5	Методы организации технического обслуживания и ремонта РТС. Рассматриваемые вопросы: - виды предприятий по применению и эксплуатации РТС различного назначения; - характерстика методов организации технического обслуживания и ремонта РТС; - классификационные признаки методов организации технического обслуживания и ремонта РТС; выбор метода организации технического обслуживания и ремонта РТС.
6	Виды технических эксплуатационных материалов элементов для РТС. Рассматриваемые вопросы: - виды и классификация моторных топлив для элементов РТС; - виды и классификация смазочных, охлаждающих, пусковых, защитных материалов для элементов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	РТС; - виды и классификация рабочих жидкостей гидравлических систем элементов РТС.
7	Основы нормирования расхода моторного топлива элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - методы расчета по нормированию расхода моторного топлива элементов РТС; - расчет нормированного расхода моторного топлива на работу; - расчет нормированного расхода моторного топлива на перемещение (пробег) элементов РТС; - расчет нормированного расхода моторного топлива на хозяйственные нужды.
8	Основы нормирования расхода рабочих жидкостей гидросистем и других эксплуатационных материалов элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - методы расчета по нормированию расхода рабочих жидкостей гидросистем, смазочных материалов и других эксплуатационных материалов; - расчет индивидуальной нормы расхода рабочих жидкостей гидросистем; - расчет нормированного расхода рабочих жидкостей гидросистем на основе индивидуальных норм; - расчет нормированного расхода рабочих жидкостей гидросистем по элементам затрат; - расчет нормированного расхода смазочных, охлаждающих, пусковых, защитных материалов для элементовТРС.
9	Основы нормирования расхода электроэнергии на работу элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - методы расчета нормированного расхода электроэнергии на работу элементов РТС; - расчет индивидуальной нормы расхода электроэнергии на работу элементов РТС; - расчет нормированного расхода электроэнергии на работу элементов РТС с использованием индивидуальной нормы.
10	Техническое обслуживание и диагностирование силовых установок элементов РТС на основе ДВС. Рассматриваемые вопросы: - виды и содержание операций по техническому обслуживанию силовых установок элементов РТС на основе ДВС; - параметры, методы общего диагностирования ДВС силовых установок элементов РТС; - параметры, методы углубленного дигностирования цилиндропоршневой группы ДВС силовых установок элементов РТС; - параметры, методы углубленного диагностирования элементов системы питания дизельных ДВС силовых установок РТС.
11	Техническое обслуживание и диагностирование механических передач элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - виды и содержание операций по техническому обслуживанию механических передач элементов РТС; - параметры, методы углубленного дигностирования закрытых зубчатых передач; - параметры, методы углубленного дигностирования ременных и цепных передач; - параметры, методы углубленного дигностирования подшипников качения и скольжения.
12	Техническое обслуживание и диагностирование гидро-пневмоприводов элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - виды и содержание операций по техническому обслуживанию гидро-пневмопривода РТС; - параметры, методы углубленного дигностирования гидравлических насосов; - параметры, методы углубленного дигностирования гидравлических распределителей и другой регулирующей аппаратуры;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- параметры, методы углубленного дигностирования исполнительных гидравлических гидромоторов и гидроцилиндров.
13	Техническое обслуживание и диагностирование электроприводов элементов РТС. Рассматриваемые вопросы: - виды и содержание операций по техническому обслуживанию элементов электропривода РТС; - техническое обслуживание электрических аккумуляторных батарей; - параметры, методы углубленного дигностирования электродвигателей электропривода РТС; - параметры, методы углубленного дигностирования пуско-регулирующей аппаратуры электропривода РТС.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Устройство аккумуляторных батарей базовых машин роботов. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: принцип действия, устройство, маркировка электрических аккумуляторов кислотного и щелочного типа; состав активной массы и электролита, параметры оценки их технического состояния и изменение их при работе.
2	Эксплуатация и техническое обслуживание стартерных аккумуляторных батарей. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: правила эксплуатации и технического ухода стартерных аккумуляторных батарей на мобильных базовых машинах-роботах; измерение плотности электролита, ЕДС и напряжения каждого элемента батареи, составление заключения о необходимости зарядки батареи; составление схемы и назначение режимов зарядки аккумуляторных батарей непосредственно на мобильных базовых машинах-роботах и на специальных зарядных станциях.
3	Диагностирование приборов топливной аппаратуры дизельных ДВС (часть 1 - без снятия с двигателя). В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: общее устройство и изменение технических параметров приборов топливной аппаратуры дизельных ДВС в эксплуатации, устройство и правила применения непосредственно на ДВС оборудования для диагностирования таких приборов топливной аппаратуры как: подкачивающих насосов, фильтров тонкой очистки топлива, форсунок и способы их регулировок.
4	Диагностирование приборов топливной аппаратуры дизельных ДВС (часть 2 - с снятием с двигателя). В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: устройство и правила применения в условиях стационарных мастерских оборудования для диагностирования форсунок, плунжерных пар топливных насосов высокого давления (ТНВД), а также комплексного диагностирования с использованием стационарного стенда КИ-22205: 1) топливных насосов высокого давления (ТНВД) - по величине подачи отдельных секций; углу начала подачи топлива методом проливки от стендового насоса; углу начала впрыскивания топлива через форсунку; давлению подъема нагнетательных клапанов и геометрической продолжительности подачи топлива; 2) топ-ливоподкачивающих насосов – на производительность; максимальное развиваемое давление; 3)топливных фильтров - на герметичность, пропускную способность.
5	Технические средства общего диагностирования ДВС базовых машин-роботов. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: принципы работы, устройство и конструкция оборудования для эксплуатационной диагностики цилиндропоршневой группы двигателей внутреннего сгорания и освоение практических навыков

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	работы с ними по параметрам: 1) давление воздуха в камере сгорания при вращении коленчатого вала стартером при отключенной топливоподаче (компрессия); 2) расход картерных газов, попадающих в картерное пространство двигателя через зазоры деталей цилиндропоршневой группы при работающем двигателе; 3) расход сжатого воздуха, подаваемого в камеру сгорания при положении поршня в верхней мертвой точке на такте сжатия; 4) давление картерных газов при работающем двигателе; 5) температура отработавших газов в выпускной трубе при работающем двигателе; 6) разрежение во впускном коллекторе при работающем двигателе.
6	Диагностирование бензиновых ДВС по качеству отработавших газов. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: качественный и количественный состав отработавших газов бензиновых ДВС, устройство, принцип действия, основные характеристики и правила применение прибора для оценки качества отработавших газов бензиновых ДВС (ИНФРАКАР М) по концентрации в отработавших газов ДВС следующих составляющих: кислорода (O2), диоксида углерода (CO2), оксида углерода (CO), несгоревших углеводородов (CnHm).
7	Диагностирование дизельных ДВС по качеству отработавших газов. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: качественный и количественный состав в отработавших газах дизельных ДВС составляющих: кислорода (O2), паров воды (H2O), диоксида углерода (CO2), оксида углерода (CO), оксида азота (NOx), углеводородов (CnHm), сажи (C)), , устройство, принцип действия, основные характеристики и правила применение прибора для оценки качества от-работавших газов дизельных ДВС (ИНФРАКАР Д) по концентрации в отработавших газов сажи.
8	Технические средства диагностирования гидравлических приводов машин-роботов. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: параметры технического состояния гидроаппаратов базовых машин-роботов, устройство и применения средств углубленного диагностирования гидроаппаратов: переносного устройства КИ-1097, стационарного стенда КИ-4815, переносного гидротестера HD фирмы WEBTEC.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Определение годовой планируемой наработки базовых машин-роботов строительного назначения. При выполнении практического занятия применена методика определения планируемых простоев машин по нормируемым причинам
2	Составление годового плана технического обслуживания и ремонта строительных базовых машин-роботов с равномерной загрузкой по месяцам года. При выполнении практического занятия рассмотрена методика составления годового плана технического обслуживания и ремонта машин-роботов с равномерной загрузкой, например, специального технологического роботизированного оборудования.
3	Составление годового плана технического обслуживания и ремонта строительных базовых машин-роботов с неравномерной загрузкой по месяцам года. При выполнении практического занятия рассмотрены особенности применена методики составления годового плана технического обслуживания и ремонта машин-роботов с равномерной загрузкой, например, технологического оборудования сезонного применения.
4	Составление годового и месячных графиков технического обслуживания и ремонта базовых машин-роботов строительных машин. При выполнении практического занятия на примерах рассмотрены возможности составления годового и месячных графиков технического обслуживания и ремонта машин разного назначения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Определение годовой потребности дизельного топлива на работу базовых машин-роботов строительного назначения. При выполнении практического занятия рассмотрена годовая потребность дизельного топлива на работу базовых машин-роботов строительного назначения находилась на основе индивидуальных норм.
6	Определение годовой потребности дизельного топлива на пробег транспортных базовых машин-роботов. При выполнении практического занятия рассмотрена годовая потребность дизельного топлива на пробег базовых машин-роботов строительного назначения находилась с учетом удаленности объектов технологического их применения.
7	Определение сезонной потребности дизельного топлива на работу машин-роботов путевого назначения. При выполнении практического занятия рассмотрена помесячная потребность моторного дизельного топлива определялась с учетом средней температуры воздуха.
8	Определение годовой потребности рабочей жидкости гидросистем машин с учетом поэлементных затрат базовых машин-роботов. При выполнении практического занятия выполняется расчет на основе поэлементных затрат рабочей жидкости каждой машины.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение электронных материалов курса и учебной литературы.
2	Текущая подготовка к лабораторным и практическим занятиям.
3	Изучение дополнительной литературы.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного одноковшового экскаватора с гидравлическим приводом 3 размерной группы;

2. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного одноковшового экскаватора с гидравлическим приводом 4 размерной группы;

3. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового пневмоколесного крана грузоподъемностью 16 тонн;

4. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового пневмоколесного крана грузоподъемностью 25 тонн;

5. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового гусеничного крана грузоподъемностью 16 тонн;

6. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового гусеничного крана грузоподъемностью 25 тонн;

7. Планирование технического обслуживания и ремонта башенного крана с грузовым моментом 25 т*m с мехатронной системой защиты от опрокидывания;

8. Планирование технического обслуживания и ремонта бульдозера на базе гусеничного трактора тягового класса 10, оснащенного мехатронной системой планировки «АВТОПЛАН»;

9. Планирование технического обслуживания и ремонта автогрейдера класса 250, оснащенного мехатронной системой планировки «АВТОПЛАН»;

10. Планирование технического обслуживания и ремонта путевой выпровочно-подбивочно- рихтовочной машины-автомата ПМА.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Самохвалов, В. Н. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: конспект лекций / Самохвалов В. Н., Жданов А. Г. - Изд-во : Приволжский государственный университет путей сообщения, 2008. - 120 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/130350 (дата обращения: 06.03.2023).
2	Родичев, А. Ю. Проектирование мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие / А. Ю. Родичев, Р. Н. Поляков, А. В. Горин. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. — 271 с. — ISBN 978-5-9929-1349-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/409586 (дата обращения: 30.05.2024). - Текст: электронный.
3	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие для вузов / А. П. Лукинов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47616-9.	URL: https://e.lanbook.com/book/396581 (дата обращения: 30.05.2024). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru)

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru/)

«Гарант» (http://www.garant.ru/)

Главная книга (https://glavkniga.ru/)

Электронно-библиотечная система издательства (http://e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, PowerPoint).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент кафедры «Наземные транспортно-технологические средства» В.И. Фомин

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова