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)

Электрооборудование и электроприводы промышленных роботов

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 учебной дисциплины (модуля) являются:

- изучение структуры, принципов функционирования и управления электроприводами промышленных роботов;
- изучение основ расчета и проектирования электроприводов промышленных роботов,
- знакомство студентов с конструктивными особенностями электрооборудования промышленных роботов;
- изучение назначения, принципа действия, конструкции электрооборудования промышленных роботов и методов его выбора.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями об электрических приводах промышленных роботов;
- формирование представлений у студентов необходимых при проектировании и модернизации электрических приводов промышленных роботов;
- овладение знаниями об электрооборудовании промышленных роботов;
- формирование представлений у студентов о путях развития и совершенствования электрооборудования, применяемого в приводах промышленных роботов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;.

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

Знать:

- методики расчета и выбора элементов электрических приводов;
- схемы включения электрических машин, коммутирующих устройств, информационных устройств электрических приводов;
- основные принципы управления электроприводами;
- типовые схемы разомкнутых и замкнутых схем элетроприводов;

- назначение, конструкцию, принцип действия, основные характеристики электрооборудования промышленных роботов;

- методику выбора электрооборудования.

Уметь:

- выполнять расчеты электрических приводов промышленных роботов;

- применять полученные знания при создании электрических приводов с автоматическими системами управления при модернизации и модификации систем электроприводов промышленных роботов;

- осуществлять выбор электрооборудования при проектировании приводов промышленных роботов;

- разрабатывать предложения по совершенствованию электрических схем приводов промышленных роботов.

Владеть:

- навыками чтения электрических схем приводов промышленных роботов и расчёта их параметров;

- навыками выбора типа привода с требуемыми выходными характеристиками;

- навыками выбора способа регулирования параметров электрического привода, обеспечивающих выполнение операций технологического процесса;

- навыками выбора электрооборудования промышленных роботов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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		
		№4	№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	208	80	80	48
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	112	48	48	16

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 116 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 понятия. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и определения; - классификация электрических приводов; - структура электрических приводов; - история развития электропривода и его роль в робототехнике.
2	Механика электропривода. Рассматриваемые вопросы: - уравнение движения электропривода; - механические характеристики исполнительных органов промышленных роботов; - приведение моментов и сил, масс и моментов инерции; - одномассовая модель модель механической части; - многомассовые модели; - установившееся движение и его устойчивость; - неустановившееся движение электропривода.
3	Регулирование координат электропривода. Рассматриваемые вопросы: - регулирование скорости; - регулирование момента и тока; - регулирование положения.
4	Электроприводы с двигателями постоянного тока независимого возбуждения. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения; - регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения с помощью резистора в цепи якоря; - регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе ДПТ независимого возбуждения; - регулирование скорости изменением магнитного потока:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- регулирование координат электропривода изменением напряжения якоря. - импульсное регулирование скорости электропривода ДПТ.
5	Электроприводы с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения возбуждения. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ) последовательного возбуждения; - регулирование скорости ДПТ последовательного возбуждения с помощью резистора; расчет регулировочных резисторов; - регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе ДПТ последовательного возбуждения.
6	Электропривод с асинхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя (АД); - пуск и торможение АД; - электропривод с однофазным АД.
7	Регулируемый асинхронный электропривод. Рассматриваемые вопросы: - регулирование координат АД с помощью резисторов; расчет регулироввочных резисторов; - регулирование координат электропривода с АД изменением напряжения; - регулирование координат электропривода с АД изменением частоты питающего напряжения; - регулирование координат электропривода с АД изменением числа пар полюсов; - импульсный способ регулирования координат электропривода с АД.
8	Электропривод с синхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя (СД); - пуск, регулирование скорости и торможение синхронных двигателей.
9	Синхронные электроприводы. Рассматриваемые вопросы: - электропривод с вентильным двигателем; - электроприов с шаговым двигателем; - вентильно-индукторный электропривод.
10	Взаимосвязанный электропривод. Рассматриваемые вопросы: - электропривод с механическим соединением валов двигателей; - электропривод с механическим дифференциалом; - электропривод с электрическим валом.
11	Энергетика электропривода. Рассматриваемые вопросы: - потери мощности и энергии в установившемся режиме работы - потери мощности и энергии в переходных режимах работы; - КПД электропривода; - коэффициент мощности электропривода.
12	Выбор электродвигателя по мощности. Рассматриваемые вопросы: - нагрузочные диаграммы механизма и двигателя; - расчет мощности привода и выбор электродвигателя по мощности и моменту; - тепловая модель двигателя; - стандартные режимы работы электрических двигателей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- методы проверки электродвигателя по нагреву – прямой и косвенный; - проверка по нагреву резисторов в силовых цепях привода.
13	Выбор электродвигателя для различных типов привода. Рассматриваемые вопросы; - выбор типа электродвигателя, двигатели общего и специального назначения; - выбор двигателей для различных режимов работы; - выбор электродвигателя по конструктивному исполнению.
14	Преобразовательные устройства электропривода. Рассматриваемые вопросы: - электромашинный преобразователь; - неуправляемые и управляемые полупроводниковые выпрямители; - полупроводниковые преобразователи частоты; - тиристорный регулятор напряжения; - устройства импульсного управления.
15	Разомкнутые системы управления электродвигателями. Схемы управления двигателями постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - пуск двигателя постоянного тока; - торможение двигателя постоянного тока – рекуперативное, динамическое, противовключением; - схема динамического торможения в функции времени; - схема динамического торможения в функции скорости.
16	Разомкнутые системы управления электродвигателями. Схемы управления асинхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - пуск асинхронного двигателя; - торможение противовключением; - динамическое торможение.
17	Замкнутые системы управления электродвигателями. Рассматриваемые вопросы: - функциональная схема замкнутой системы регулирования; - замкнутые автоматизированные системы электропривода постоянного тока; - замкнутые автоматизированные системы электропривода переменного тока; - понятие об устойчивости замкнутых систем автоматического регулирования; - адаптивные системы автоматического регулирования.
18	Замкнутые системы управления электродвигателями постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - полупроводниковые преобразователи электрических приводов и их применение в замкнутых системах электроприводов постоянного тока; - замкнутая система преобразователь-двигатель с ОС по скорости ДПТ независимого возбуждения; - регулирование (ограничение) тока и момента ДПТ с помощью нелинейной ОС по току.
19	Замкнутые СУ электроприводом переменного тока с асинхронными двигателями. Рассматриваемые вопросы: - замкнутая схема управления асинхронным электроприводом, выполненным по схеме «тиристорный регулятор напряжения-асинхронный двигатель»; - замкнутая схема управления асинхронным электроприводом при изменении частоты и величины питающего напряжения; - замкнутая схема импульсного регулирования скорости асинхронного двигателя с помощью резистора в цепи ротора.
20	Следящий электропривод. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- сруктурная схема следящего электропривода; - классификация следящих приводов.
21	Следящие электроприводы постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - следящий электропривод постоянного тока непрерывного действия с электромашинным усилителем; - следящий электропривод постоянного тока релейного действия; - следящий электропривод переменного тока пропорционального действия; - цифроаналоговый позиционный следящий электропривод постоянного тока.
22	Структурные схемы электрических приводов. Рассматриваемые вопросы: - момент инерции двигателя и электромеханическая постоянная; - индуктивность обмоток машин постоянного тока и электромагнитная постоянная времени; - структурные схемы и передаточные функции электропривода постоянного тока; - структурные схемы и передаточные функции электроприводов с асинхронными двигателями; - параметры и передаточные функции преобразователя в системе преобразователь-двигатель.
23	Информационные устройства РТК. Рассматриваемые вопросы: - датчики положения; - датчики скорости; - датчики тока.
24	Последовательность проектирования электропривода. Рассматриваемые вопросы: - методы выбора элементов электропривода; - последовательность расчета электропривода.
25	Динамика электрических приводов. Рассматриваемые вопросы: - переходные процессы в электромеханических системах; - динамика разомкнутых электромеханических систем. - динамика приводов с замкнутыми системами управления.
26	Электрооборудование РТК и особенности его применения. Рассматриваемые вопросы: - назначение электрооборудования и систем управления РТК; - классификация электрооборудования РТК; - состав электрооборудования и систем управления; - особенности работы кранового электрооборудования.
27	Электродвигатели РТК. Рассматриваемые вопросы: - типы двигателей, применяемых на РТК; - способы регулирования момента и частоты вращения двигателей; - двигатели постоянного тока – принцип действия, конструкция, характеристики; - асинхронные двигатели – принцип действия, конструкция, характеристики; - синхронные двигатели – принцип действия, конструкция, характеристики.
28	Аппаратура релейно-контактного управления электродвигателями. Рассматриваемые вопросы: - контакторы - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - магнитные пускатели - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики, схемы включения
29	Реле управления, как аппараты управления и защиты. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- назначение и классификация реле управления; - реле напряжения – принцип действия, конструкция и характеристики; - реле времени - принцип действия, конструкция и характеристики; - тепловое реле - принцип действия, конструкция и характеристики; - реле тока - принцип действия, конструкция и характеристики; - электронные реле - принцип действия, схемы и характеристики.
30	Аппаратура регулирования частоты вращения электродвигателей. Рассматриваемые вопросы: - силовые резисторы; - тормозные машины; - электромагнитные муфты.
31	Цифровая техника. Рассматриваемые вопросы: - ЦАП - принцип действия, структурная схема, характеристики; - АЦП – принцип действия, структурная схема, характеристики; - микроконтроллеры.
32	Принципиальные электрические схемы промышленных роботов. Рассматриваемые вопросы: - схемы электроприводов с синхронными двигателями; - схемы электроприводов постоянного тока; - схема электропривода с асинхронным двигателем.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения с помощью резистора в цепи якоря. В результате выполнения лабораторной работы определяется характеристика привода постоянного тока с резистором в цепи якоря.
2	Торможение двигателя постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируются схемы торможения двигателя постоянного тока.
3	Асинхронные двигатели. В результате выполнения лабораторной работы модеируются схемы управления асинхронными двигателями.
4	Регулирование АД. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы регулирования асинхронных двигателей, их характеристики.
5	Замкнутая система регулирования ДПТ. В результате выполнения лабораторной работы определяются характеристики привода с ДПТ при регулировании по току и моменту.
6	Вентильный двигатель. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются характеристики привода с вентильным двигателем.
7	Шаговый двигатель. В результате выполнения лабораторной работы определяются характеристики шагового двигателя.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
8	Импульсные способы регулирования. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается применение импульсного сигнала при регулировании электрических приводов.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Структура электрических приводов В результате выполнения практического задания рассматривается структура электрических приводов и их назначение функциональных узлов привода.
2	Приведение сил и моментов для электроприводов промышленных робототов. В результате выполнения практического задания рассматриваются приведение моментов и сил для различных промышшленных роботов.
3	Одномассовая и многомассовые модели. В результате выполнения практического задания рассматриваются одномасссовая и много массовые модели механической части электрических приводов.
4	Регулирование координат электропривода. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулирования кооргинат электропривода.
5	Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ независимого возбуждения.
6	Двигатели постоянного тока последовательного возбуждения. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ последовательного возбуждения.
7	Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ параллельного возбуждения.
8	Асинхронные двигатели В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики асинхронных двигателей.
9	Синхронные двигатели. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ независимого возбуждения.
10	Электропривод постоянного тока. В результате выполнения практического задания производится сравнение ДПТ с разными способами включения обмотки возбуждения.
11	Регулирование ДПТ независимого возбуждения. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулирования ДПТ с независимым возбуждение и моделируются схемы с ДПТ.
12	Регулирование ДПТ последовательного возбуждения. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулирования ДПТ с последовательным возбуждением и моделируются схемы с ДПТ.
13	Асинхронный электропривод. В результате выполнения практического задания рассматриваются схемы включения асинхронных двигателей.
14	Регулирование координат АД с помощью резисторов. В результате выполнения практического задания рассматривается рачет регулировочных резисторов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
15	Регулирование асинхронных двигателей. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулированияасинхронных двигателей и моделируются различные схемы регулирования асинхронных двигателей.
16	Электроприводы с синхронными двигателями. В результате выполнения практического задания рассматриваются схемы включения синхронных двигателей.
17	Вентильные двигатели. В результате выполнения практического задания рассматриваются схемы включения вентильных синхронных двигателей.
18	Импульсные способы регулирования. В результате выполнения практического задания рассматривается способ импульсного регулирования для приводов переменного и постоянного тока.
19	Взаимосвязанный электропривод. В результате выполнения практического задания рассматривается электропривод, включающий несколько двигателей, работающих на нагрузку.
20	Тепловая модель двигателя. В результате выполнения практического задания рассматриваются различные тепловые модели электродвигателей и расчет нагрева двигателя.
21	Выбор электродвигателя по мощности В результате выполнения практического задания рассматриваются нагрузочные диаграммы и определение по ним средних значений нагрузки.
22	Преобразовательные устройства. В результате выполнения практического задания рассматриваются преобразователи частоты, напряжения и рода тока.
23	Схемы пуска и торможения ДПТ. В результате выполнения практического задания моделируются различные схемы пуска и торможения ДПТ.
24	Схемы пуска и торможения асинхронных двигателей. В результате выполнения практического задания моделируются схемы пуска и торможения асинхронных двигателей.
25	Замкнутые автоматизированные системы электропривода переменного тока В результате выполнения практического задания рассматривается система управления «тиристорный регулятор напряжения-асинхронный двигатель».
26	Управление асинхронным двигателем изменением параметров питающей сети. В результате выполнения практического задания рассматривается Замкнутая схема управления асинхронным электроприводом при изменении частоты и величины питающего напряжения.
27	Следящий электропривод. В результате выполнения практического задания рассматривается структура и классификация следящих приводов
28	Информационные устройства РТК. В результате выполнения практического задания рассматриваются датчики, используемые в РТК.
29	Структурные схемы электричестких приводов переменного тока. В результате выполнения практического задания рассматривается структурная схема привода постоянного тока и определение ее параметров.
30	Электросхема разомкнутого привода. В результате выполнения практического задания рассматривается электросхема привода робота с разомкнутой ситемой управления.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
31	Электросхема замкнутого привода. В результате выполнения практического задания рассматриваются электросхема привода робота с замкнутой системой управления.
32	Цифровые измерительные приборы. В результате выполнения практического задания рассматриваются функциональная цифровых измерительных приборов, их характеристики.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Выполнение расчетно-графической работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

В рамках расчетно-графической работы выполняется расчет привода промышленных роботов в соответствии с параметрами указанными в задании.

При выполнении РГР выполняется обзор существующих электрических приводов робототехнических систем и схем управления ими с составлением принципиальной электрической схемы привода, расчетом параметров заданного электрического привода и выбором его основных элементов.

Темы:

1. Расчет параметров электропривода одноосевого позиционера

2. Расчет параметров электропривода двухосевого позиционера

3. Расчет параметров электропривода поворотного звена в вертикальной плосткости для промышленного робота

4. Расчет параметров электропривода поворотного звена в горизонтальной плосткости для промышленного робота

5. Расчет параметров электропривода мехатронного устройства с реечной передачей

6. Расчет параметров электропривода мехатронного устройства с шарико-винтовой передачей

7. Расчет параметров электропривода мехатронного устройства с планетарной передачей

8. Расчет параметров электропривода мехатронного уствройства с волновой передачей

9. Расчет привода

10. Расчет привода одноосевого позиционера

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / Тоерия электропривода О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с.	URL: https://urait.ru/bcode/490862 (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.
2	Пашков, Е. В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учебное пособие / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/168799 (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.
3	Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448с.	URL: https://e.lanbook.com/book/168642 (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.
4	Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, М. А. Керимов ; под ред Р. Н. Сафиуллина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 400 с. — ISBN 978-5-507-46212-4.	URL: https://e.lanbook.com/book/302318 (дата обращения: 23.04.2023). - Текст: электронный.
5	Фролов, Ю. М. Электрический привод : учебное пособие / Ю. М. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7403-5.	URL: https://e.lanbook.com/book/176851 (дата обращения: 23.04.2023). - Текст: электронный.
6	Бродовский, В. Н. Электрические следящие приводы с моментным управлением исполнительными двигателями : монография / В. Н. Бродовский, А. В. Зимин, В. Н. Каржавов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2006. — 240 с. — ISBN 5-7038-2612-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/106443 (дата обращения: 23.04.2023). - 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, Excel), Mathcad, KiCad, Elektronics Workbench.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс.

4. Специализированная аудитория для выполнения практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

Зачет в 5, 6 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства» Н.А. Зайцева

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова