

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 - программы специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические
средства,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрооборудование НТТС

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство студентов с конструктивными особенностями электрооборудования НТТС;
- изучение назначения, принципа действия, конструкции электрооборудования НТТС и методов его выбора.

Задачами дисциплины (модуля) являются

- овладение знаниями об электрооборудовании НТТС;
- формирование представлений у студентов о путях развития и совершенствования электрооборудования, применяемого на НТТС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен анализировать состояние и перспективы развития средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

ПК-2 - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ.

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

Владеть:

- навыками чтения и составления электрических схем;
- навыками выбора электрооборудования НТТС.

Знать:

- назначение, конструкцию, принцип действия, основные характеристики электрооборудования НТТС;
- методику выбора электрооборудования.

Уметь:

- осуществлять выбор электрооборудования при проектировании НТТС;
- разрабатывать предложения по совершенствованию электрических схем НТТС.

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	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	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 60 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	Электрооборудование НТТС. Классификация. Особенности применения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение электрооборудования и систем управления НТТС; - состав электрооборудования и систем управления; - классификация электрооборудования кранов; - размещение электрооборудования на кранах; - особенности работы кранового электрооборудования.
2	<p>Токоподвод к крану. Вводное устройство.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - троллейный токоподвод; - кабельный токоподвод.
3	<p>Крановые электродвигатели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - двигатели, применяемые на кранах; - механические характеристики двигателей и нагрузки; - способы регулирования момента и частоты вращения двигателей; - двигатели постоянного тока – схемы управления и характеристики при регулировании; - асинхронные двигатели – схемы управления и характеристики при регулировании; - передаточные механизмы электрических приводов кранов.
4	<p>Аппараты управления электродвигателями — контроллеры, командоконтроллеры, контакторы, магнитные пускатели, реле управления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация основного электрооборудования; - контроллеры и командоконтроллеры – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - контакторы – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - магнитные пускатели – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики, схемы включения.
5	<p>Реле управления, как аппараты управления и защиты.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
6	<p>Аппараты регулирования частоты вращения электродвигателей — пускорегулирующие резисторы, тормозные машины.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пускорегулирующие резисторы – назначение, конструкция и характеристики; - тормозные машины.
7	<p>Аппараты управления тормозами — тормозные электромагниты и электрогидравлические толкатели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тормозные электромагниты – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - электрогидравлические толкатели – принцип действия, конструкция и характеристики.
8	<p>Аппараты электрической защиты — защитные панели, автоматические выключатели, реле максимального тока, реле минимально напряжения, тепловые реле, предохранители и другие аппараты, обеспечивающие максимальную и нулевую защиту электродвигателей.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защитная панель (вводное устройство) – назначение, конструкция; принципиальные схемы; - автоматические выключатели – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - плавкие предохранители – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики.
9	<p>Аппараты механической защиты.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - путевые выключатели – назначение, принцип действия, конструкция; - концевые выключатели и переключатели – назначение, принцип действия, конструкция.
10	<p>Аппараты и приборы для переключений и контроля в силовых цепях управления — кнопки, рубильники, выключатели, переключатели, измерительные приборы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рубильники – назначение, принцип действия, конструкция; - пакетные выключатели и переключатели – назначение, принцип действия, конструкция; - барабанные переключатели – назначение, принцип действия, конструкция; - кнопочные выключатели – назначение, принцип действия, конструкция.
11	<p>Измерительное электрооборудование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приборы магнитоэлектрической системы; - приборы электромагнитной системы; - цифровые измерительные приборы.
12	<p>Вспомогательное оборудование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осветительные приборы (светильники, прожекторы), - приборы электрообогрева (электропечи, нагреватели), - приборы звуковой сигнализации, - аппараты управления и защиты (трансформаторы, выключатели, предохранители и т.д.), установленные в цепях освещения.
13	<p>Грузоподъемные электромагниты.</p> <p>Грузоподъемные электромагниты.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип действия и конструкция электромагнитов; - характеристики электромагнитов; - схемы управления электромагнитами; - питание электромагнита.
14	<p>Принципиальные электрические схемы грузоподъемных машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая схема электропривода мостового крана; - схема электропривода мостового крана с использованием в цепи управления программируемого логического контроллера; - электрические схемы грузовых подъемников.
15	<p>Электростанции.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - питание и оборудование от собственной электростанции и внешней сети; - типы электрических генераторов генераторов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Крановые электродвигатели. Пусковые характеристики крановых электродвигателей. Мощность и режим работы электродвигателей. В результате выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с конструкцией электродвигателей, определяют пусковые характеристики двигателя постоянного тока.
2	Электрическая схема управления двигателем с помощью силового контроллера. В результате выполнения лабораторной работы студенты моделируют схему управления двигателем постоянного тока с помощью контроллера.
3	Электрооборудование подъемного крана на постоянном токе. Магнитный контроллер типа П. В результате выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с конструкцией и характеристиками контроллеров.
4	Электрооборудование подъемного крана на переменном токе. Магнитный контроллер типа ТА. В результате выполнения лабораторной работы студенты моделируют схемы управления асинхронными двигателями переменного тока.
5	Изучение схем контакторного управления двигателями крановых механизмов. В результате выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с конструкцией контакторов, моделируют схемы управления механизмом передвижения крана.
6	Разработка и исследование схем управления на базе бесконтактных логических и цифровых микросхем. В результате выполнения лабораторной работы студенты моделируют работу привода крана с программируемым логическим контроллером.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Электродвигатели, применяемые на кранах (закрепление материала).
2	Аппараты управления электродвигателями (закрепление материала).
3	Силовые контроллеры: назначение, конструкция, характеристики (подготовка к практическому занятию).
4	Аппараты электрической защиты (закрепление материала).
5	Реле, типы и области применения (подготовка к практическому занятию).
6	Приборы и устройства безопасности (закрепление материала).
7	Грузозахватные устройства (закрепление материала).
8	Принципиальные электрические схемы кранов (подготовка к практическому занятию).
9	Выполнение расчетно-графической работы.
10	Подготовка к промежуточной аттестации.
11	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Электропривод грузоподъемного механизма с двигателем постоянного

тока с независимым возбуждением.

2. Электропривод грузоподъемного механизма с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением.

3. Электропривод грузоподъемного механизма с асинхронным двигателем с фазным ротором.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с.	Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/168642 (дата обращения: 01.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование: учебное пособие / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с.	Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/168373 (дата обращения: 01.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Электрическое и электромеханическое оборудование В.П. Шеховцов Учебник М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 – 407 с.	URL: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2019/12/04/E1-oborud.pdf
4	Муравьев, В. М. Электрооборудование судов и портовых подъемно-транспортных машин. Конспект лекций : учебное пособие / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. — Москва : РУТ (МИИТ), 2010 — Часть 1 : Теория электропривода — 2010. — 72 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/188474 (дата обращения: 04.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Ахламенков С.М. Электрооборудование и устройства автоматики путевых и строительных машин.: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 152 с.	Режим доступа: http://umczdt.ru/books/35/230298/ - Загл. с экрана.
6	Туревский И.С.	URL: https://ibooks.ru/bookshelf/361743/reading

	Электрооборудование автомобилей / И.С. Туревский. - Москва : Форум, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-8199-0697-2.	(дата обращения: 04.03.2022). - Текст: электронный.
7	Чижков Ю. П. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник / Ю.П. Чижков. - Москва : Машиностроение, 2007. - 656 с. - ISBN 5-217-03358-4_1.	URL: https://ibooks.ru/bookshelf/339708/reading (дата обращения: 04.03.2022). - Текст: электронный.
8	Базулина Т. Г. Основы электропривода : Учебное пособие / Т.Г. Базулина, Н.А. Равинский. - Минск : РИПО, 2020. - 183 с. - ISBN 978-985-7234-19-6.	URL: https://ibooks.ru/bookshelf/372046/reading (дата обращения: 04.03.2022). - Текст: электронный.
9	Красовский А. Б. Основы электропривода : учебное пособие. — 2-е изд., испр. / А.Б. Красовский. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. - 409 с. - ISBN 978-5-7038-5156-2.	URL: https://ibooks.ru/bookshelf/374845/reading (дата обращения: 04.03.2022). - Текст: электронный.
10	Масандилов Л. Б. под ред. Машиностроение. Энциклопедия. Электроприводы. Т. IV-2 / Л.Б. Масандилов. - Москва : Машиностроение, 2012. - 520 с. - ISBN 978-5-94275-585-0.	URL: https://ibooks.ru/bookshelf/339625/reading (дата обращения: 04.03.2022). - 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/>),

«Техэксперт» — справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию (<https://docs.cntd.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).

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 лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

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»

Зайцева Наталья
Александровна

Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС
Председатель учебно-методической
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин