

**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)**

**Электротехника и электропривод**

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 учебной дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ электротехники и электроники;
- изучение цифровой техники;
- изучение принципов функционирования и управления электроприводами.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями об электротехнике и электрических приводах;
- формирование представлений у студентов необходимых при проектировании и модернизации электрических приводов наземных транспортно-технологических средств.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**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;

**ПК-3** - Способен к осуществлению выполнения экспериментов и научных исследований, к анализу тенденций развития наземных транспортно-технологических машин и оформлению результатов исследований и разработок.

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

### **Владеть:**

- навыками чтения электрических схем и расчёта их параметров;
- навыками выбора типа привода с требуемыми выходными характеристиками и способа регулирования его параметров, обеспечивающих выполнение операций технологического процесса наземных транспортно-технологических средств.

### **Знать:**

- методики расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей;
- принцип действия цифровой техники;
- принцип действия и конструкции электрических машин,

коммутирующих устройств, информационных устройств электрических приводов;

- основные принципы управления электроприводами;
- типовые схемы разомкнутых и замкнутых схем электроприводов.

**Уметь:**

- выполнять расчеты электрических цепей постоянного и переменного тока;
- применять полученные знания при создании электрических приводов с автоматическими системами управления, при модернизации и модификации систем электроприводов НТТС.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	130	64	66
В том числе:			
Занятия лекционного типа	50	16	34
Занятия семинарского типа	80	48	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 86 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	<p>Электрические цепи постоянного тока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения;</li> <li>- источники электродвижущей силы (эдс) и тока;</li> <li>- компоненты электрических цепей – резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности.</li> </ul>
2	<p>Основные законы электротехники.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- первый закон Кирхгофа;</li> <li>- второй закон Кирхгофа;</li> <li>- баланс мощностей;</li> <li>- порядок расчета электрических цепей;</li> <li>- примеры расчета электрических цепей.</li> </ul>
3	<p>Методы расчета электрических цепей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод контурных токов;</li> <li>- метод эквивалентных преобразований;</li> <li>- метод узлового напряжения;</li> <li>- метод наложения;</li> <li>- метод эквивалентного генератора.</li> </ul>
4	<p>Электрические цепи однофазных переменных токов и напряжений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства и параметры электрических цепей при синусоидальных ЭДС и токах;</li> <li>- использование векторных диаграмм при описании синусоидальных сигналов;</li> <li>- пример построения векторной диаграммы для последовательного и параллельного соединения элементов.</li> </ul>
5	<p>Комплексный метод расчёта электрических цепей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы представления комплексных чисел и их применение в электротехнике;</li> <li>- пример расчета электрической цепи в комплексной форме;</li> <li>- активная, реактивная и полная мощность;</li> <li>- коэффициент мощности.</li> </ul>
6	<p>Трехфазные линейные электрические цепи синусоидального тока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источник трехфазной электрической энергии – электрический генератор;</li> <li>- симметричная система напряжений;</li> <li>- анализ электрических цепей при соединении трехфазного источника и приемника по схеме «звезда» с нулевым проводом;</li> <li>- соединение приемника по схеме «треугольник»;</li> <li>- мощность трехфазной цепи.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	<p><b>Магнитные цепи.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- магнитное поле и величины его характеризующие;</li> <li>- правило буравчика;</li> <li>- магнитные цепи и правила их расчета;</li> <li>- основные характеристики ферромагнитных материалов.</li> </ul>
8	<p><b>Электроника. Полупроводники.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие электроники;</li> <li>- общие сведения о полупроводниках;</li> <li>- p-n переход и его свойства.</li> </ul>
9	<p><b>Полупроводниковый диод.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полупроводниковый диод и его свойства;</li> <li>- вольт-амперная характеристика диода;</li> <li>- особенности расчета схем с диодами;</li> <li>- параметры диодов;</li> <li>- разновидности диодов и их применение.</li> </ul>
10	<p><b>Биполярные транзисторы, их параметры, схемы включения.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения – структура транзистора, конструкция, обозначение;</li> <li>- параметры биполярных транзисторов;</li> <li>- характеристики транзисторов;</li> <li>- схема включения с общим эмиттером;</li> <li>- схема включения с общим коллектором;</li> <li>- схема включения с общей базой.</li> </ul>
11	<p><b>Полевые транзисторы. Тиристоры.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия и структура полевого транзистора</li> <li>- характеристики полевых транзисторов;</li> <li>- основные параметры;</li> <li>- тиристоры.</li> </ul>
12	<p><b>Усилители.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики усилителей;</li> <li>- многокаскадные усилители.</li> <li>- обратная связь в усилителях;</li> <li>- операционные усилители.</li> </ul>
13	<p><b>Цифровые микросхемы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровой и аналоговый сигналы;</li> <li>- классификация и параметры интегральных микросхем;</li> <li>- понятие о микропроцессоре и микроконтроллере.</li> </ul>
14	<p><b>Логические элементы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровые коды;</li> <li>- инверторы;</li> <li>- повторители и буферы;</li> <li>- логические элементы И, И-НЕ;</li> <li>- логические элементы ИЛИ, ИЛИ-НЕ;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- логический элемент Исключающее ИЛИ;</li> <li>- транзисторный ключ и его инвертирующие свойства.</li> </ul>
15	<p><b>Триггеры.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация и условные обозначения триггеров;</li> <li>- асинхронные RS-триггеры;</li> <li>- D-триггер;</li> <li>- T-триггер.</li> </ul>
16	<p><b>Микросхемы на базе логических элементов и триггеров.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- делитель частоты на триггерах;</li> <li>- счетчик импульсов;</li> <li>- регистры;</li> <li>- преобразователи кодов.</li> </ul>
17	<p><b>Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- последовательные ЦАП;</li> <li>- параллельные ЦАП;</li> <li>- АЦП – принцип действия, структурная схема, характеристики.</li> </ul>
18	<p><b>Электрические приводы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения;</li> <li>- классификация электрических приводов;</li> <li>- структура электрических приводов;</li> <li>- регулирование координат электропривода.</li> </ul>
19	<p><b>Механика электропривода.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведение моментов и сил, масс и моментов инерции;</li> <li>- механические характеристики исполнительных органов НТТС</li> <li>- механические характеристики электродвигателей;</li> <li>- уравнение движения электропривода.</li> </ul>
20	<p><b>Электрические машины.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора;</li> <li>- асинхронный двигатель – принцип действия, конструкция, характеристики;</li> <li>- двигатель постоянного тока - принцип действия, конструкция, характеристики;</li> <li>- синхронные генераторы и двигатели - принцип действия, конструкция, характеристики.</li> </ul>
21	<p><b>Электрооборудование электрических приводов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электромагнитные муфты;</li> <li>- устройства защиты и управления электрических приводов – предохранители, автоматические выключатели, магнитные пускатели, кнопки управления, контакторы, тепловые реле. Назначение, принцип действия, конструкция.</li> </ul>
22	<p><b>Информационные устройства электрических приводов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- датчики положения;</li> <li>- датчики скорости.</li> </ul>
23	<p><b>Выбор электродвигателя для различных типов привода.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор типа электродвигателя;</li> <li>- нагрузочные диаграммы механизма и двигателя;</li> <li>- выбор электродвигателя по мощности и моменту;</li> <li>- тепловая модель двигателя;</li> <li>- стандартные режимы работы электрических двигателей;</li> <li>- выбор двигателей для различных режимов работы;</li> <li>- методы проверки электродвигателя по нагреву;</li> <li>- выбор электродвигателя по конструктивному исполнению.</li> </ul>
24	<p>Разомкнутые системы управления электродвигателями. Схемы управления двигателями постоянного тока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пуск двигателя постоянного тока;</li> <li>- торможение двигателя постоянного тока – рекуперативное, динамическое, противоблокированием;</li> <li>- схема динамического торможения в функции времени;</li> <li>- схема динамического торможения в функции скорости.</li> </ul>
25	<p>Разомкнутые системы управления электродвигателями. Схемы управления асинхронным двигателем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пуск асинхронного двигателя;</li> <li>- торможение противоблокированием;</li> <li>- динамическое торможение.</li> </ul>
26	<p>Замкнутые системы управления электродвигателями.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональная схема замкнутой системы регулирования;</li> <li>- полупроводниковые преобразователи электрических приводов и их применение в замкнутых системах электроприводов постоянного тока;</li> <li>- замкнутая система преобразователь-двигатель с ОС по скорости ДПТ независимого возбуждения;</li> <li>- регулирование (ограничение) тока и момента ДПТ с помощью нелинейной ОС по току.</li> </ul>
27	<p>Замкнутые СУ электроприводом переменного тока с асинхронными двигателями.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- замкнутая схема управления асинхронным электроприводом, выполненным по схеме «тиристорный регулятор напряжения-асинхронный двигатель»;</li> <li>- замкнутая схема управления асинхронным электроприводом при изменении частоты и величины питающего напряжения;</li> <li>- замкнутая схема импульсного регулирования скорости асинхронного двигателя с помощью резистора в цепи ротора.</li> </ul>
28	<p>Следящий электропривод.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурная схема следящего электропривода;</li> <li>- классификация следящих приводов;</li> <li>- следящий электропривод постоянного тока непрерывного действия с электромашинным усилителем;</li> <li>- следящий электропривод постоянного тока релейного действия;</li> <li>- следящий электропривод переменного тока пропорционального действия;</li> <li>- цифроаналоговый позиционный следящий электропривод постоянного тока.</li> </ul>
29	<p>Динамические расчеты электрических приводов. Последовательность проектирования электропривода.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- момент инерции двигателя и электромеханическая постоянная;</li> <li>- индуктивность обмоток машин постоянного тока и электромагнитная постоянная времени;</li> <li>- структурные схемы и передаточные функции электропривода постоянного тока;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- структурные схемы и передаточные функции электроприводов с асинхронными двигателями; - последовательность расчета электропривода.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение параметров цепи постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы определяются параметры цепи постоянного тока – тока и напряжения.
2	Определение параметров цепи переменного тока. В результате выполнения лабораторной работы определяются параметры цепи переменного тока.
3	Характеристики колебательного контура. В результате выполнения лабораторной работы моделируются процессы в колебательном контуре.
4	Трехфазные цепи переменного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируется соединение трехфазного источника питания с нагрузкой, соединенной в «звезду» и в «треугольник».
5	Нерегулируемые одно- и двухполупериодные выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы определяются токи и напряжения в нагрузке при использовании различных типов выпрямителей.
6	Нерегулируемые трехфазные выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы определяются токи и напряжения в нагрузке.
7	Регулируемые выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы определяются токи и напряжения в нагрузке при изменении сигнала управления выпрямителем.
8	Регулируемые трехфазные выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы определяются токи и напряжения в нагрузке при изменении угла управления выпрямителем.
9	Преобразователи постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается работа преобразователя постоянного тока.
10	Биполярные транзисторы. В результате выполнения лабораторной работы моделируются различные схемы включения транзисторов, определяются характеристики схем.
11	Полевые транзисторы. В результате выполнения лабораторной работы моделируются различные схемы включения транзисторов, определяются характеристики этих схем.
12	Цифровая техника. В результате выполнения лабораторной работы моделируется работа различных схем с цифровыми элементами, триггерами и микросхемами.
13	ЦАП и АЦП. В результате выполнения лабораторной работы моделируется работа схем с цифро-аналоговыми и аналогово-цифровыми преобразователями.
14	Определение характеристик трансформатора. В результате выполнения лабораторной работы моделируется работа схемы с трансформатором.
15	Определение параметров и характеристик асинхронного двигателя.



№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения лабораторной работы определяются параметры асинхронного двигателя, строятся его естественные и искусственные характеристики.
16	Тепловой расчет электропривода. В результате выполнения лабораторной работы определяются кривые нагрева и охлаждения двигателя.
17	Пуск двигателей постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируется схема пуска двигателя постоянного тока, строятся пусковые характеристики.
18	Торможение двигателя постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируются схемы торможения двигателя постоянного тока.
19	Асинхронные двигатели. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются замкнутые схемы регулирования асинхронных двигателей, их характеристики.
20	Замкнутые системы электропривода. В результате выполнения лабораторной работы моделируется замкнутая система управления двигателем постоянного тока.
21	Следящий электропривод. В результате выполнения лабораторной работы моделируется раблта следящего привода с двигателем постоянного тока.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет сложных линейных электрических цепей постоянного тока. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.
2	Эквивалентные преобразования в цепях постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединениях сопротивлений. В результате выполнения практического задания рассматриваются преобразования в электрических цепях при различном соединении элементов.
3	Источники электрической энергии. В результате выполнения практического задания рассматривается характеристика источника электрической энергии.
4	Расчет электрических цепей переменного тока в комплексной форме. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет электрической цепи переменного тока.
5	Расчет последовательного колебательного контура. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет колебательного контура.
6	Расчет магнитной цепи. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет магнитной цепи.

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Электрические цепи постоянного тока (закрепление материала).
2	Электрические цепи переменного тока (закрепление материала).

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Комплексный метод расчета электрических цепей (закрепление материала).
4	Векторные диаграммы цепей переменного тока (закрепление материала).
5	Магнитные свойства материалов (подготовка к лекционному занятию).
6	Полупроводниковые материалы и их свойства (подготовка к лекционному занятию).
7	Полупроводниковый диод (закрепление материала).
8	Транзисторы, характеристики, схемы включения (закрепление материала).
9	Основы цифровой техники (подготовка к лекционному занятию).
10	Триггеры и схемы на их основе (закрепление материала).
11	Электрические двигатели – АД, ДПТ, синхронные двигатели (закрепление материала).
12	Разомкнутые схемы управления электродвигателями (закрепление материала).
13	Замкнутые схемы управления электродвигателями (закрепление материала).
14	Следящие электроприводы (закрепление материала).
15	Выполнение расчетно-графической работы.
16	Подготовка к промежуточной аттестации.
17	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет цепей постоянного тока.
2. Расчет цепей переменного тока.

1. Расчет схем с полупроводниковыми элементами.
2. Выбор элементов электропривода постоянного тока.
3. Выбор элементов электропривода переменного тока.

#### 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 / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490862">https://urait.ru/bcode/490862</a> (дата обращения: 02.03.2022).

	Юрайт, 2022. — 403 с.	
2	Григорьев, П.А. Электротехника, электроника и электропривод: учеб. пособие для спец. 23.05.01 "Наземные транспортно- технологические средства" и напр. подготовки 15.03.01 "Машиностроение". Ч.1 / П. А. Григорьев, Н. А. Зайцева; МИИТ. Каф. "Наземные транспортно- технологические средства". – М.: РУТ (МИИТ), 2020. – 170 с.	URL: <a href="http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-1386.pdf">http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-1386.pdf</a> . - Б.ц. - Текст: непосредственный.
3	Григорьев, П. А. Электроприводы: учеб. пособие для студ. спец. "Наземные транспортно- технологические средства" и напр. "Мехатроника и робототехника" / П. А. Григорьев, Н. А. Зайцева ; МИИТ. Каф. "Наземные транспортно- технологические средства". – М.: РУТ(МИИТ), 2021. – 127 с.	URL: <a href="http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1565.pdf">http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1565.pdf</a> . - Б.ц. - Текст: непосредственный
4	Красовский А. Б. Основы электропривода: учебное пособие. – 2-е изд., испр. / А.Б. Красовский. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 409 с.	URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/374845/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/374845/reading</a> (дата обращения: 02.03.2022). - Текст: электронный.
5	Общий курс	URL: <a href="https://bookree.org/reader?file=579935">https://bookree.org/reader?file=579935</a>

	<p>электропривода Ильинский Н.Ф., Козаченко В.Ф. Учебное пособие М.: Энергоатомиздат , 1992</p>	
6	<p>Москаленко В.В. Электрический привод: Учебное пособие для сред.проф.образования. – 2-е изд., стер. – М.:Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.</p>	<p>URL: <a href="https://bookree.org/reader?file=579935">https://bookree.org/reader?file=579935</a></p>
7	<p>Основы цифровой схемотехники Бабич Н.П., Жуков И.А. Учебное пособие . – М.: Изд. дом «Додэка- XXI», 2010. – 480 с.</p>	<p>URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/40958">https://e.lanbook.com/book/40958</a> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
8	<p>Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 406 с.</p>	<p>URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489302">https://urait.ru/bcode/489302</a> (дата обращения: 02.03.2022).</p>
9	<p>Шандриков А. С. Электротехника с основами электроники : Учебное пособие. – 3-е изд., испр. / А.С. Шандриков. - Минск : РИПО, 2020. - 318 с. - ISBN 978-985-7234-49- 3.</p>	<p>URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/372052/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/372052/reading</a> (дата обращения: 04.03.2022). - Текст: электронный.</p>
10	<p>Гальперин М.В. Электротехника и электроника / М.В. Гальперин. - Москва : Форум, 2019. - 480 с. -</p>	<p>URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/361747/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/361747/reading</a> (дата обращения: 04.03.2022). - Текст: электронный.</p>

	ISBN 978-5-00091-450-2.	
11	Серебряков А.С. МАТНСАД и решение задач электротехники. 2-е изд., перераб. и доп.: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 568 с.	Режим доступа: <a href="http://umczdt.ru/books/42/232048/">http://umczdt.ru/books/42/232048/</a> - Загл. с экрана.

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) (<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); PTC Mathcad; KiCad; Electronics 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 лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в INTERNET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

Зачет в 5 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