

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 бакалавриата
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной РУТ (МИИТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электроснабжение с основами электротехники

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Автомобильные дороги

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: 941415
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна
Дата: 10.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» является профессиональная подготовка специалистов в сфере транспорта, а также получение будущими специалистами необходимых знаний о правилах безопасной эксплуатации электротехнического оборудования, применяемого в электрических сетях и на электроподвижном составе.

Основной целью изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» является формирование у обучающегося компетенций в области технической эксплуатации электрооборудования транспорта, а также знание инновационных технологий, используемых в современном электрооборудовании электрических сетей и предприятий транспорта.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

эксплуатация и обновление электротехнологических установок с целью повышения эффективности работы транспорта;

проектная:

контроль за состоянием технической документации используемого электрооборудования;

научно-исследовательская:

поиск и анализ информации о новых разработках и модернизации эксплуатируемых на транспорте электротехнических аппаратов и устройств.

Задачами изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» являются получение специалистами теоретических представлений и практических навыков применения на транспорте электрооборудования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

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

Знать:

единство электрических и магнитных явлений, математические методы их описания и обобщенные законы их расчета;

Уметь:

использовать двумерные математические модели для описания электромагнитных процессов;

Владеть:

современными информационными технологиями для описания и расчета электромагнитных явлений в технологических установках.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 40 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	Электрический ток. Рассматриваемые вопросы: Электродвижущая сила, разность потенциалов. Идеализированный источник ЭДС, идеализированный источник тока, реальный источник электроэнергии и его представление эквивалентными схемами. Электрическая цепь и ее схема, ветвь, узел, контур. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома.
2	Линейные цепи постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: Расчет эквивалентных сопротивлений. Виды соединения сопротивлений (последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений). Соединение сопротивлений по схеме «звезда» и «треугольник».
3	Методы решения цепей постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: Методы решения электротехнических задач (метод расчета схем с непосредственным применением законов Кирхгофа, метод узловых потенциалов, метод контурных токов, матричный метод).
4	Синусоидальный электрический ток. Рассматриваемые вопросы: Переменный (синусоидальный) электрический ток и основные характеризующие его величины. Изображение синусоидальных функций времени в виде комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексный (символический) метод расчета цепей синусоидального тока. Простейшие цепи синусоидального тока (цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями). Резонансные явления (резонанс напряжений, резонанс токов). Расчет сложных цепей переменного однофазного тока.
5	Трехфазные цепи. Рассматриваемые вопросы: Основные соотношения. Соединения звездой (симметричный и несимметричный режим). Соединение треугольником (симметричный и несимметричный режим).
6	Особенности систем электроснабжения промышленных предприятий и транспорта. Рассматриваемые вопросы: Классификация приёмников электроэнергии и их общие характеристики. Структура системы электроснабжения. Типы электростанций. Основные требования, предъявляемые к системе электроснабжения. Основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования.
7	Выбор основного электрооборудования и токоведущих устройств в системах электроснабжения. Рассматриваемые вопросы: Требования к изоляции электрооборудования. Выбор аппаратов по допустимому нагреву и по режиму короткого замыкания. Выбор аппаратов и параметров токоведущих устройств по длительному режиму: номинальному напряжению и току. Проверка электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих устройств по току короткого замыкания: проверка на электродинамическую и термическую стойкость и отключающую способность, определение приведенного времени. Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Выбор и проверка предохранителей, выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Выбор и проверка изоляторов и шин. Выбор и проверка реакторов, трансформаторов тока и напряжения. Факторы, влияющие на выбор сечений воздушных и кабельных линий. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по нагреву расчетным током. Выбор сечений жил кабелей по нагреву током короткого замыкания. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по потерям напряжения. Выбор сечений по экономической плотности тока. Выбор

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	сечений жил кабелей и проводов по экономическим соображениям.
8	<p>Технико-экономические расчеты систем электроснабжения. Выбор основного электрооборудования и токоведущих устройств в ситемах электроснабжения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Методика технико-экономических расчетов. Основные технико-экономические показатели.</p> <p>Использование математических методов в технико-экономических расчетах. Требования к изоляции электрооборудования. Выбор аппаратов по допустимому.Нагреву и по режиму короткого замыкания.Выбор аппаратов и параметров токоведущих устройств по длительному режиму: номинальному напряжению и току. Проверка электрических аппаратов, изоляторов и токоведущих устройств по току короткого замыкания: проверка на электродинамическую и термическую стойкость и отключающую способность, определение приведенного времени. Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Выбор и проверка предохранителей, выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Выбор и проверка изоляторов и шин. Выбор и проверка реакторов, трансформаторов тока и напряжения. Факторы, влияющие на выбор сечений воздушных и кабельных линий. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по нагреву расчетным током. Выбор сечений жил кабелей.Основные положения по составлению электробаланса промышленных предприятий. Приходная и расходная части электробаланса. Задачи составления электробаланса.</p> <p>по нагреву током короткого замыкания. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по потерям напряжения. Выбор сечений по экономической плотности тока. Выбор сечений жил кабелей и проводов по экономическим соображениям.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>ЛР №1 Линейные электрические цепи постоянного тока.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Соединения сопротивлений в электрических цепях постоянного тока. -Исследуются основные законы в электрических цепях. -Выполняется графических анализ при выполнении лабораторной работы.
2	<p>ЛР №2 Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Особенности в последовательной цепи переменного тока. -Особенности резонанса напряжений в электрической цепи переменного тока.
3	<p>ЛР №3 Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы:</p> <p>Особенности параллельной цепи переменного тока.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Особенности резонанса тока в электрической цепи переменного тока.
4	<p>ЛР №4 Соединение приемников трехфазного тока по схеме «Звезда».</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Симметричный режим работы трехфазной цепи переменного тока по схеме "Звезда". -Несимметричный режим работы трехфазной цепи переменного тока по схеме "Звезда". -Аварийные режимы работы трехфазной цепи переменного тока по схеме "Звезда".
5	ЛР №5 Схемы электроснабжения промышленных предприятий и транспорта.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В ходе проведения лабораторных занятий рассматриваются следующие вопросы: Выбор схемы ГПП. Выбор компоновки и конструктивного исполнения ГПП. Выбор схемы распределительной сети предприятия. Исследование нагрузок промышленных предприятий.
6	ЛР №6 Выбор места расположения подстанции. Электрические нагрузки и методы их расчета. В ходе проведения лабораторных занятий рассматриваются следующие вопросы: Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок. Определение расчетных нагрузок с учетом однофазных электроприемников. Расчет электрических нагрузок. Определение пиковых нагрузок.
7	ЛР №7 Внутрицеховое электроснабжение. В ходе проведения лабораторных занятий рассматриваются следующие вопросы: Выбор сечений проводов и жил кабелей.
8	ЛР №8 Выбор основного электрооборудования и токоведущих устройств в системах электроснабжения. Короткое замыкание в электроустановках. В ходе проведения лабораторных занятий рассматриваются следующие вопросы: Выбор основного электрооборудования в системе электроснабжения. Расчет токов короткого замыкания в сетях выше 1 кВ.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Повторить пройденный теоретический материал.
2	Решить задания по темам.
3	Изучить программное обеспечение необходимое для выполнения лабораторных работ.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. «Расчёт разветвлённой цепи постоянного тока».
2. «Расчёт разветвлённой цепи синусоидального тока».

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электротехника и основы электроники/ Т.А. Глазенко, В.А. Прянишников .- Издание 2-е, перераб. и доп. – М.:Издательство: Высшая школа, 1996. - 207 с. - ISBN: 5-06-002266-8.	НТБ РУТ (МИИТ)
2	Теоретические основы электротехники: Сборник задач. (Серия «Учебное пособие»). / Н.В. Коровкин, Е. Е. Селина,	НТБ РУТ (МИИТ)

	В. Л. Чечурин. -. СПб.: Питер, 2006. - 512 с. - ISBN 5-94723-516-1.	
3	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи/ Л.А. Бессонов. – Издание 11.-М.:Издательство: Гардарики, 2006. - 701. - ISBN 5-8297-0159-6.	НТБ РУТ (МИИТ)
4	Электротехника и электроника. Линейные электрические цепи постоянного тока/ А. А. Сатаров. - М.: Издательство: РГОТУПС, 2006. - 57 с. - ISBN 5-7473-0319-8.	НТБ РУТ (МИИТ)
5	Основы электротехники/ С.Б. Беневоленский, А.Л. Марченко. – М.: Издательство: Физматлит, 2006. – 568 с. - ISBN: 978-5-94052-117-4.	НТБ РУТ (МИИТ)
6	Электротехника и электроника. Электрические и магнитные цепи: Учебное пособие / Р. В. Ахмадеев, И. В. Вавилова, П. А. Грахов, Т. М. Крымская /Под ред. Т. М. Крымской. – Уфа:Издательство: УГАТУ, 2009. – 147 с. - ISBN 978-5-86911-947-6.	НТБ РУТ (МИИТ)
7	Сборник задач по электротехнике/ В.В. Афонин. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 79 с. - ISBN 5-8265-0395-5.	НТБ РУТ (МИИТ)
8	Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений/ Т.В. Анчарова, МЛ. Рашевская, Е.Д. Стебунова .- Издание 2-е перераб. и доп. – М.:Издательство: ИНФРА-М, 2014. - 416 с. - ISBN: 978-5-91134-888-5.	НТБ РУТ (МИИТ)
9	Электроснабжение промышленных и гражданских зданий / Ю.Д. Сибикин. – М.: Издательство: ИНФРА-М, 2019. - 405 с. - ISBN 978-5-16-013093-4.	НТБ РУТ (МИИТ)
10	Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования: учебное пособие/ В.П. Шеховцов. - 3-е изд., испр. – М.: Издательство: ИНФРА-М, 2020. - 214 с. - ISBN 978-5-16-107398-8.	НТБ РУТ (МИИТ)
11	Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий / С.И. Гамазин, Б.И. Кудрин, С.А. Цырук. - М.: Издательство: МЭИ, 2010. – 747 с. - ISBN: 978-5-383-00420-3.	НТБ РУТ (МИИТ)
12	Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок/ Ю.М. Миронов, А.Н. Миронова.– М.:Издательство: ИНФРА-М, 2020. - 470 с. - ISBN: 978-5-16-013686-8.	НТБ РУТ (МИИТ)

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

- 1.Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).
- 2.Официальный сайт ОАО «РЖД» (<https://www.rzd.ru/>).
- 3.Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>).
- 4.Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/).

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

1. Microsoft Internet Explorer.
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).

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

1.Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования:

- мультимедийным проектором;
- интерактивной доской.

2. Комплект лабораторного и измерительного оборудования для проведения лабораторных работ (стендовое исполнение) включает в себя:

- Измерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры).
- Цифровой осциллограф.
- Функциональный генератор.
- Регулируемый источник питания.
- Трехфазный генератор.

- персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением и с подключением к сети INTERNET и минимальными требованиями – Intel(R)CORE 2 DUO, ОЗУ 4 ГБ.

3. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций:

ЭИОС РУТ (МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

9. Форма промежуточной аттестации:

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, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

Е.Ю. Семенова

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич