

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 магистратуры
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониним В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системы электроснабжения потребителей

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

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: 3221

Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «Системы электроснабжения потребителей» является дисциплиной, которая формирует у обучающихся

знания в области организации эксплуатации электрооборудования и подготовки

обучающихся к эксплуатации электрооборудования на электрических станциях разных

типов и подстанциях.

Целью освоения дисциплины является знакомство обучающихся с основными

принципами основ эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление обучающихся с основными задачами персонала при эксплуатации

- различного оборудования электростанций (подстанций) и особенностях эксплуатации

- основного силового электрооборудования;

- изучение обучающимися основ теории надежности основного электротехнического и коммутационного оборудования станций и подстанций, методов

- расчета надежности схем и систем электроснабжения;

- ознакомление с методами и средствами контроля и оценки технического

- состояния различного электрооборудования;

- формирование базовых знаний, умений и навыков для решения практических

- задач технической эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен, используя знания об особенностях функционирования систем электроснабжения, осуществлять организационно-техническое сопровождение проектирования, эксплуатации, строительства и реконструкции объектов в системе электроснабжения;

ПК-2 - Способен проводить экспертизу, выбирать оптимальные технические решения из существующих и осуществлять проектирование узлов и устройств, технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системах электроснабжения;

ПК-3 - Способность участвовать в процессах управления энергетической эффективностью организаций и объектов энергоснабжения.

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

Знать:

- как составлять план исследований, необходимых для решения этих проблем;
- методы алгоритмизации решения задач;
- принцип действия и область применения основных электротехнических устройств;

Уметь:

- проводить и обрабатывать измерения;
- анализировать и представлять результаты исследований;
- выполнять расчеты электрических цепей различного назначения;

Владеть:

- современными аналитическими методиками обработки и представления экспериментальных результатов;
- навыками компьютерной обработки данных с помощью современных программных продуктов;
- методами использования программно-технические средства обработки данных.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №2
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 96 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 технологические звенья энергетической отрасли. Электростанции и энергосистемы. Оперативное управление электростанциями. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция энергетических объектов. Надежность как одна из важнейших проблем современности в связи с усложнением технических систем. Основные требования, предъявляемые к электрооборудованию станций и подстанций.
2	Методы анализа надежности электрооборудования. Термины и определения надежности электроэнергетических систем. Объекты и их типы. Состояния объектов и систем. Отказы, дефекты, повреждения. Классификация и характеристики отказов. Количественные показатели надежности. Показатели безотказности и ремонтпригодности. Показатели долговечности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности.
3	Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования. Общие сведения об испытаниях. Испытания генераторов, трансформаторов и другого электрооборудования. Измерения при испытаниях. Техническое обслуживание. Ремонт. Виды работ, входящие в состав технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Стратегии технического обслуживания и ремонта. Отделы и службы, занимающиеся вопросами технического обслуживания и ремонта.
4	Роль человеческого фактора в обеспечении эксплуатационной. Человек-оператор как звено системы «человек – техническое устройство –

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	окружающая среда». Основные понятия и определения надежности электротехнического персонала. Классификация ошибок оперативного персонала. Мероприятия по повышению надежности управления. Действие оперативного персонала при авариях. Причины и последствия некоторых масштабных аварий в энергосистеме. Предупреждение и ликвидация аварий на электрооборудовании электростанций и подстанций.
5	Эксплуатация электрических машин. Основные вопросы эксплуатации синхронных генераторов. Устройство. Основные контролируемые параметры. Дефекты и отказы. Пуск и включение в сеть генераторов. Методы синхронизации. Область успешной синхронизации. Нормальные режимы работы синхронных генераторов.
6	Эксплуатация силовых трансформаторов. Устройство силовых трансформаторов. Основные эксплуатационные и режимные характеристики. Системы охлаждения трансформаторов, способы защиты трансформаторного масла. Пуск в работу. Дефекты и отказы в трансформаторах.
7	Эксплуатация воздушных линий электропередачи. Конструкции линий электропередачи. Порядок осмотра опор, проводов, тросов, изоляторов и арматуры. Профилактические измерения и испытания.
8	Системы электроснабжения потребителей. Рассматриваемые вопросы: Особенности исполнения схем электроснабжения при наличии потребителей особой группы I категории по надежности. Конструктивное выполнение городских распределительных электрических сетей.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Силовое электрооборудование. Асинхронные и синхронные двигатели.
2	Повышение технико-экономической эффективности систем электроснабжения. Устройства компенсации реактивной мощности. Оценка экономической эффективности их размещения.
3	Тарифы на электрическую энергию для физических и юридических лиц. Тарифы на электрическую энергию для предприятий промышленности и ж.д. транспорта.
4	Системы электроснабжения промышленных предприятий. Картограмма нагрузок. Центр электрических нагрузок. Зона рассеяния электрических нагрузок: эллипс рассеяния.
5	Схемные решения и режимы. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов, схемы и конструкции подстанции.
6	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения. Выбор низковольтных компенсирующих устройств. Определение экономически целесообразной реактивной мощности, генерируемой синхронными двигателями. Баланс реактивной мощности. Выбор высоковольтных компенсирующих устройств.
7	Расчетные электрические нагрузки потребителей. Выполнение расчета электрических нагрузок потребителей, элементов и коммутационных узлов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Источники питания и пункты приема электроэнергии. Выбор источника питания и пункта приема электроэнергии потребителя.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом, литературой, самостоятельное изучение разделов дисциплины(модуля).
2	Повторение пройденного теоретического материала.
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Новые технологии диагностики обмоток мощных трансформаторов.
2. Влияние короны на работу электрических систем.
3. Регулирование частоты и активной мощности в энергосистеме.
4. Статические источники реактивной мощности
5. Суточные графики нагрузки районных подстанций
6. Электромагнитные помехи в электрических сетях.
7. Нормирование, контроль качества электрической энергии в электрических сетях.
8. Способы повышения качества электрической энергии в электрических сетях.
9. Средства измерения ПКЭ в электрических сетях.
10. Принцип работы анализатора качества электроэнергии в электрических цепях.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Новокрещенова, Л. Д. Электрооборудование предприятия и его система электроснабжения : учебное пособие / Л. Д. Новокрещенова, Н. О. Шарендо. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. 2019	URL: https://e.lanbook.com/book/175690 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Шурова, Н. К. Обеспечение эффективности эксплуатации системы электроснабжения железных дорог переменного тока регулированием потоков реактивной мощности в условиях роста грузооборота : монография / Н. К. Шурова, В. Н. Ли. — Хабаровск : ДВГУПС, 2023. — 118 с. — ISBN 978-5-262-00953-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2023	URL: https://e.lanbook.com/book/433520 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Долгопол, Т. Л. Проектирование системы электроснабжения цехов промышленных предприятий : учебное пособие / Т. Л. Долгопол. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 97 с. — ISBN 978-5-00137-445-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2023	URL: https://e.lanbook.com/book/399758 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Табунщиков, А. К. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей : учебно-методическое пособие / А. К. Табунщиков, Н. Н. Титова, В. С. Кузьмин. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2019	URL: https://e.lanbook.com/book/175675 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Никитин, А. М. Электроснабжение потребителей и режимы : учебно-методическое пособие / А. М. Никитин. — Брянск : Брянский ГАУ, 2023. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2023	URL: https://e.lanbook.com/book/385595 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Кладиев, С. Н. Электроснабжение потребителей и режимы. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / С. Н. Кладиев. — Томск : ТПУ, 2019. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2019	URL: https://e.lanbook.com/book/246140 (дата обращения: 28.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).
- 5.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

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

1. «Яндекс Браузер»
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).
4. NI Multisim (Electronics Workbench)
5. MathCad 13 или новее (аналог – Математика, Wolfram Mathematica)

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект во 2 семестре.

Экзамен во 2 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»

Л.П. Заторская

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова