

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 магистратуры
по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 29.05.2024

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;

Уметь:

проводить измерения, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований;

Владеть:

современными аналитическими методиками обработки и представления экспериментальных результатов; навыками компьютерной обработки данных с помощью современных программных продуктов.

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	<p>Основные технологические звенья энергетической отрасли. Электростанции и энергосистемы.</p> <p>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.</p>
2	<p>Методы анализа надежности электрооборудования.</p> <p>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.</p>
3	<p>Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования.</p> <p>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.</p>
4	<p>Роль человеческого фактора в обеспечении эксплуатационной.</p> <p>Человек-оператор как звено системы «человек – техническое устройство – 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.</p>
5	<p>Эксплуатация электрических машин.</p> <p>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.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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.
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	Изучение основных и вспомогательных элементов систем электроснабжения.
2	Изучение основных и вспомогательных элементов систем электроснабжения.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Выбор номинальных и паспортных данных двигателя по нагрузочной диаграмме электропривода. Сравнение асинхронного и синхронного двигателей. Выработка рекомендаций по выбору типа двигателя для электропривода переменного тока.
4	Анализ инноваций в области создания новых источников света, выработка рекомендаций по выбору типа источников света для предприятий промышленности и ж.д. транспорта.
5	Знакомство с основным нормативным документом изучаемой дисциплины – «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ). Использование ПУЭ в курсовой работе для выбора трансформаторов в электрических сетях.
6	Изучение ПУЭ для выполнения в курсовой работе расчетов распределительных, осветительных и питающих сетей предприятий промышленности и ж.д. транспорта.
7	Выбор вариантов установки устройств компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения предприятий промышленности и ж.д. транспорта.
8	Тарификация электроэнергии. Зонность, ставочность, методы учёта и контроля. Автоматизированные системы.
9	Структура систем электроснабжения предприятий промышленности и ж.д. транспорта.
10	Выполнение курсового проекта.
11	Подготовка к промежуточной аттестации.
12	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1.«Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий».

2.«Электроснабжение и электрооборудование предприятий железнодорожного транспорта».

3.«Электроснабжение и электрооборудование предприятий ЖКХ».

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электроснабжение и электрооборудование предприятий ж.д. транспорта и ЖКХ Новокрещенова Л.Д., Шарендо О.Н. Учебное пособие М.: МИИТ , 2012	
2	Светотехническая часть электротехники Григорьев Н.Д., Микаева С.А., Овчукова С.А. Учебное пособие М.: МИИТ , 2011	
1	Электрооборудование производств Рексус Г.Г. Учебник М.:	

	Высшая школа , 2007	
2	Электротехника и электрооборудование Алиев И.И. Учебник М.: Высшая Школа , 2007	
3	Правила устройства электроустановок Однотомное издание Деан , 2003	НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
4	Электроснабжение объектов Конюхова Е.А. Учебник М.: Академия , 2011	НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
5	Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий Киреева Е..А. Учебник КноРУС , 2011	
6	Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: В 2-х томах Ред. А.А. Федоров, Сост. А.Н. Барсуков, С.С. Бодрухина, Ф.К. Бойко и др.; Сост. А.Н. Барсуков, С.С. Бодрухина, Ф.К. Бойко Однотомное издание Энергоатомиздат , 1987	НТБ (фб.)
7	Электрооборудование электрических станций и подстанций Л.Н. Баптиданов, В.И. Тарасов Многотомное издание Госэнергоиздат , 1960	НТБ (фб.)

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

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription; - Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription; Система компьютерной алгебры Mathcad

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

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с интерактивной доской, позволяющей студенту усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от ее размеров. Компьютерные аудитрии для проведения практических занятий должны быть оборудованы компьютерами оснащенными стандартным лицензионным программным продуктом MicrosoftOffice не ниже MicrosoftOffice 2007 (2013).

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

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях согласно учебному плану в соответствии с расписанием занятий Помещения для

самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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»

Е.Ю. Семенова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин