

**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  
27.03.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Системы электроснабжения промышленных предприятий**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Автоматизация управления системами  
электроснабжения. Для студентов КНР

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: 01.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Системы электроснабжения промышленных предприятий» является приобретение студентами знаний о силовом и осветительном электрооборудовании предприятий промышленности, навыков расчета электрических нагрузок и умения выбирать основные и вспомогательные элементы системы электроснабжения предприятия.

Задачи профессиональной деятельности.

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

- участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

научно-исследовательская деятельность:

- проведение эксперимента по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;

- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

организационно-управленческая деятельность:

- участие в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

производственно-технологическая деятельность:

- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции.

монтажно-наладочная деятельность:

- участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности.

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- обслуживание технологического оборудования;
- участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта.

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

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

**ПК-1** - Способен осуществлять оперативное, производственно-технологическое и организационно-экономическое управление

энергоснабжением предприятия, оптимизацию работы энергетического оборудования и режимов производства и потребления электроэнергии с использованием автоматизированных систем.

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

**Знать:**

основные понятия и законы электротехники и электромагнитных явлений; основные свойства электротехнических и конструкционных материалов;

**Уметь:**

выявлять физическую сущность явлений и процессов; пользоваться методами математического анализа для решения комплекса инженернотехнических задач; применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности;

**Владеть:**

методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; основными средствами компьютерной техники и информационных технологий.

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	32	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 64 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	Электроснабжение промышленных предприятий. Основные понятия. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.
2	Особенности и основные требования к системам электроснабжения промышленных предприятий. Электроприёмники и электропотребители промышленных предприятий. Категории электроприёмников по надёжности электроснабжения. Режимы продолжительности работы электроприёмников.
3	Потребители электрической энергии. Классификация потребителей электроэнергии. Распределение приемников по уровням системы электроснабжения.
4	Основы электробезопасности. Квалификационные группы по электробезопасности. Категории помещений по опасности электропоражением. Группы по электробезопасности электротехнического (электротехнологического) персонала и условия их присвоения.
5	Основы электробезопасности. Заземления. Квалификация заземляющих устройств и их определение. Эксплуатация заземляющих устройств. Расчёт заземляющих устройств. Разработка мероприятий по защите от внутренних, атмосферных и внешних перенапряжений. Расчёт молниезащиты зданий и сооружений, графическое построение зоны защиты.
6	Основное оборудование электрических станций. Силовые трансформаторы. Регулирование напряжения силовых трансформаторов. Высоковольтные выключатели. Приводы выключателей. Выключатели нагрузки. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Шины и изоляторы РУ. Измерительные трансформаторы.
7	Преобразователи электроэнергии. Преобразовательные установки. Установки электротехнического освещения. Технические характеристики, условия эксплуатации, информация по ремонту преобразовательных установок. Расчет электрического освещения промышленного освещения
8	Электроизоляционные материалы. Жидкие диэлектрики.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Электроизоляционные материалы. Твердые диэлектрики. Определение диэлектрических параметров $\epsilon'$ , $\operatorname{tg}\epsilon''$ , $\epsilon''$ твердых электроизоляционных материалов.
10	Электроизоляционные материалы. Газообразные диэлектрики. Диэлектрические (изоляционные) материалы по агрегатному состоянию классифицируются на твердые, жидкие и газообразные. Области применения и количество типов газообразных диэлектриков.
11	Схемы электроснабжения промышленных предприятий. Электрические измерения в системах электроснабжения. Измерение переменного напряжения и тока при прямом включении и через измерительные трансформаторы.
12	Методы расчета электрических нагрузок. Основные характеристики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Назначение и классификация графиков нагрузок. Индивидуальные групповые графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок. Методы электрических нагрузок, расчётные коэффициенты.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Моделирование дифференциальных, максимальных и тепловых защит. Автоматическое включение резервного питания линии электропередачи в системах электроснабжения.
2	Расчёт токов короткого замыкания. Основные допущения, принимаемые при расчётах коротких замыканий. Системы относительных и именованных единиц. Составление схем замещения и расчёт их параметров для расчёта трёхфазных коротких замыканий. Преобразование схем замещения трёхфазного короткого замыкания.
3	Расчёт заземляющих устройств. Расчёт молниезащиты зданий и сооружений, графическое построение зоны защиты.
4	Нормы качества электроэнергии. Нормативные требования к качеству электроэнергии и область их применения. Анализ качества электроэнергии в действующей электросети. Отклонения и колебания напряжения. Экспериментальное определение показателей качества. Допустимые уровни отклонения напряжения для различных электроустановок.
5	Надежность схем электроснабжения Показатели надёжности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность; количественная оценка надёжности. Определение показателей надёжности различных элементов систем электроснабжения.
6	Определение ожидаемого ущерба. Ущерб от недоотпуска электроэнергии. Способы расчёта ожидаемого ущерба от перерыва электроснабжения.
7	Комплектные и модульные подстанции Требования техники безопасности при конструировании подстанций. Компонировка электрооборудования подстанций.
8	Компенсация реактивной мощности. Средства компенсации реактивной мощности (РМ) в СЭС. Общие положения и постановка задач. Потребители и источники РМ. Нормативно-техническая документация по компенсации РМ и

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	проектированию средства компенсации.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение основных и вспомогательных элементов систем электроснабжения.
2	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.
3	Обоснование выбора метода расчета силовой, осветительной и суммарной электрической нагрузки промышленного предприятия.
4	Знакомство с основным нормативным документом изучаемой дисциплины – «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ). Использование ПУЭ в курсовой работе.
5	Структура систем электроснабжения промышленных предприятий.
6	Выполнение курсовой работы.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Выбор электрооборудования при проектировании промышленного предприятия

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.:	НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)

	Академия , 2011	
5	Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий Киреева Е..А. Учебник КноРУС , 2011	

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

5. Сайт ОАО "НИИЭФА-ЭНЕРГО" [www.nfenergo.ru](http://www.nfenergo.ru)

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.

Для проведения практических занятий необходимы две аудитории с электротехническим и компьютерным оборудованием. Компьютеры должны быть оснащены стандартным лицензионным программным продуктом Microsoft Office 2013.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Экспериментально-исследовательская лаборатория со стендами. Размеры лаборатории должны создавать комфортные условия для коллективной и индивидуальной работы преподавателя со студентами.

2. Количество стендов в лаборатории должно создавать условия для индивидуальной, активной и творческой работы обучающегося по данной дисциплине.

3. Автоматизированное рабочее место (АРМ) преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и

INTRANET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 6 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