

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Управление организациями в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	1 семестр - 109,2 часов;
в том числе на КП/КР	1 семестр - 51,7 часа;
Иная контактная работа	1 семестр - 4 часа;
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсового проекта	1 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;
	всего - 0,8 часа

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение принципов функционирования и развития электроэнергетики и проблем взаимодействия потребителя с субъектами электроэнергетики с учетом изменяющихся условий хозяйствования и актуальных проблем электроснабжения

Задачи дисциплины

- изучение принципа построения и функционирования энергетических систем и систем электроснабжения потребителей;
- изучение основных показателей, схем (принципиальных, структурных и т.д.) и принципа работы всех видов электростанций, включая их электрические части, подстанций, электрических сетей и систем электроснабжения промышленных электропотребителей;
- формирование знаний по основному электроэнергетическому и электротехническому оборудованию промышленности, эксплуатируемому в системах генерации электроэнергии, в системах передачи, преобразования и распределения электроэнергии и системах электроснабжения промышленных электропотребителей;
- изучение методов проектирования электроэнергетических и электротехнических объектов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способность участвовать в управлении проектом и персоналом при проектировании систем электроснабжения объектов	ИД-1 _{ПК-2} Использует нормативно-техническую документацию и правила разработки комплектов проектной и рабочей документации	знать: - требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.
ПК-2 Способность участвовать в управлении проектом и персоналом при проектировании систем электроснабжения объектов	ИД-2 _{ПК-2} Осуществляет руководство процессами выбора оборудования для системы электроснабжения и разработки расчетно-пояснительной записки на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов	знать: - принципы, показатели и особенности функционирования объектов систем производства, передачи и распределения электрической энергии; - требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объектов капитального строительства; - принципы, показатели и особенности функционирования объектов систем потребления электрической энергии; - правила разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства и выполнения расчетов. уметь: - выбирать электрооборудование с учетом лучших научных и прикладных достижений при использовании информационно-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		телекоммуникационной сети «Интернет»; - определять критерии принятия технических решений для соблюдения требований энергетической эффективности организаций и объектов капитального строительства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление организациями в электроэнергетике и электротехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки	15	1	6	-	4	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: расчет электрических нагрузок розеточной сети; светотехнический расчет и расчет электрических нагрузок осветительной сети; анализ суммарной нагрузки квартиры.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки" подготовка к</p>
1.1	Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки	15		6	-	4	-	-	-	-	-	5	-	

														<p>выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 4-16; 118-129 [3], 5-34</p>
2	Производство, передача и распределение электрической энергии	15	6	-	4	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции</p> <p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит: выбор трасс прокладки линий электропитания; подготовка плана узлов питания, силовых щитков, трасс прокладки линий питания; подготовка плана электроосвещения квартиры.</p>	
2.1	Производство, передача и распределение электрической энергии	15	6	-	4	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Производство, передача и распределение электрической энергии"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Производство, передача и распределение электрической энергии и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Производство, передача и распределение электрической энергии" подготовка к</p>	

													<p>выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Производство, передача и распределение электрической энергии"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 20-41 [3], 103-170</p>
3	Силовое электротехническое оборудование	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит: определение сечений проводников розеточной и осветительной сети, выбор марки проводов и кабелей электропроводки, проверка сечений проводников по допустимой потере напряжения, выбор коммутационно-защитных аппаратов.</p>
3.1	Силовое электротехническое оборудование	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Силовое электротехническое оборудование"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Силовое электротехническое оборудование и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Силовое электротехническое оборудование" подготовка к выполнению заданий на</p>

														<p>практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Силовое электротехническое оборудование"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 46-57; 225-226; 249-250 [3], 333-351</p>
4	Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей	32	16	-	6	-	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: расчет токов коротких замыканий; проверка выбранных сечений проводников по стойкости к токам короткого замыкания; определение уставок электрических аппаратов по электробезопасности; выбор прибора учета электрической энергии; подготовка договора энергоснабжения квартиры; расчет стоимости оборудования, проектных и электромонтажных работ; рекомендации по энергосбережению; построение однолинейной схемы квартирного электрического щитка.</p>
4.1	Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей	32	16	-	6	-	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена</p>

													<p>на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 254-256; 256-238 [2], 139-167; 92-111; 270-332; 395-397; 257-283 [3], 443-478 [4], 5-50</p>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовой проект (КП)	72.0	-	-	-	16	-	4	-	0.3	51.7	-	

	Всего за семестр	180.0		32	-	16	16	2	4	-	0.8	75.7	33.5	
	Итого за семестр	180.0		32	-	16	18		4		0.8	109.2		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки

1.1. Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки

Проектная деятельность как этап жизненного цикла объекта электроснабжения. Управление проектной деятельностью, основные этапы проектирования. Организационно-правовые и экономические аспекты функционирования энергетики. Особенности энергетики как отрасли. Структура энергетики России.. Состояние и проблемы развития мировой энергетики. Динамика изменения потребления энергоресурсов. Распределение невозобновляемых и возобновляемых энергоресурсов по континентам. Основные тенденции развития энергетики индустриального периода. Технологическое развитие энергетики в постиндустриальный период. Экономическая конкуренция ископаемых топлив и возобновляемых источников энергии. Энергетика в России.. Графики нагрузки. Показатели графиков нагрузки. Факторы, влияющие на графики нагрузки. Формализованные методы расчета электрических нагрузок. Общая характеристика режимов систем электроснабжения, параметры режимов..

2. Производство, передача и распределение электрической энергии

2.1. Производство, передача и распределение электрической энергии

Типы электростанций, их основные показатели, особенности, преимущества и недостатки, принцип работы и характеристика технологических и структурных электрических схем. Участие электростанций различного типа в покрытии графиков нагрузки.. Электрические сети. Общая характеристика и классификация электрических сетей. Классы напряжений. Способы canalизации электроэнергии. Воздушные линии электропередач, кабельные линии электропередач, токопроводы, шинопроводы, электропроводки. Схемы замещения элементов систем электроснабжения. Расчет потерь напряжения, мощности и энергии в элементах систем электроснабжения..

3. Силовое электротехническое оборудование

3.1. Силовое электротехническое оборудование

Силовые трансформаторы. Принцип работы, устройство, конструктивное исполнение силовых трансформаторов. Основные типы трансформаторов, их параметры и назначение. Маркировка трансформаторов и их обозначение на электрических схемах. Шкала номинальных мощностей трансформаторов. Системы регулирования напряжения в трансформаторах. Группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Паспортные данные трансформаторов. Выбор числа и мощности трансформаторов. Потери напряжения, мощности и энергии в трансформаторе. Основные источники потерь электроэнергии при трансформации.. Коммутационно-защитные аппараты. Назначение и классификация аппаратов, их обозначение на однолинейных схемах. Выключатели высокого напряжения (основные показатели, принцип работы, сравнение, область применения): воздушные выключатели; элегазовые выключатели; масляные выключатели; электромагнитные выключатели; вакуумные выключатели. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки, предохранители, разрядники, ограничители перенапряжения (ОПН). Низковольтное коммутационно-защитное оборудование..

4. Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей

4.1. Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей

Короткие замыкания (КЗ): определение и классификация. КЗ как аварийный режим. Причины возникновения КЗ. Последствия КЗ. Расчет токов КЗ в СЭС потребителей. Мероприятия по ограничению токов КЗ.. Выбор коммутационно-защитных аппаратов (КЗА) и токоведущих устройств. Выбор и проверка КЗА и токоведущих устройств по условию стойкости к токам КЗ.. Синхронные и асинхронные двигатели, их особенности как потребителей. Пуск и самозапуск электрических двигателей.. Осветительные установки и осветительные сети. Типы осветительных установок. Источники электрического света, достоинства и недостатки. Методы светотехнического расчета. Нормирование. Расчет и защита осветительных сетей. Выбор аппаратов защиты осветительных сетей.. Качество электрической энергии (КЭ) в СЭС потребителей. Нормативно-правовая база в области КЭ. Показатели качества электроэнергии (ПКЭ). Мероприятия и способы улучшения КЭ.. Учет электрической энергии в СЭС потребителей. Технический и коммерческий учет. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Использование измерительных трансформаторов в электрических сетях высокого напряжения. Схемы включения счетчиков и их метрологические характеристики. Формирование тарифов на электроэнергию производственных и бытовых потребителей.. Энергосбережение и повышение энергоэффективности СЭС потребителей. Типовые энергосберегающие мероприятия для производственных и бытовых потребителей..

3.3. Темы практических занятий

1. Общая характеристика режимов СЭС. Введение в расчет режимов СЭС;
2. Анализ графиков электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок формализованными методами. Определение мощности и расчет вырабатываемой электроэнергии ветроэлектростанции и солнечной электростанции;
3. Схемы замещения линий электропередач (ЛЭП). Выбор номинального напряжения ЛЭП. Расчет потерь напряжения и мощности в ЛЭП;
4. Выбор мощности и количества силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции по заданной мощности нагрузки и с учетом категории надежности электроснабжения потребителей;
5. Расчет токов КЗ в СЭС потребителей;
6. Выбор сечений токопроводящих жил проводов и кабелей. Совместный выбор коммутационно-защитной аппаратуры и токоведущих устройств;
7. Особенности выбора сечения токопроводящих жил проводов и кабелей для силовых и осветительных сетей;
8. Анализ электропотребления бытовых потребителей. Оптимизация тарифов на электрическую энергию.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КТПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки"

2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Производство, передача и распределение электрической энергии"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Силовое электротехническое оборудование"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

1 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Проектирование системы электроснабжения квартиры.

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 8	9 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	50	25	25	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	50	75	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Размещение электроприемников, расчет электрических нагрузок, выбор и проверка проводников и аппаратов защиты
2	Экономическая часть КП
3	Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части КП

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	ИД-1ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа/Определение параметров электропотребления квартиры
правила разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства и выполнения расчетов	ИД-2ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа/Определение параметров электропотребления квартиры
принципы, показатели и особенности функционирования объектов систем потребления электрической энергии	ИД-2ПК-2	+				Контрольная работа/Анализ графиков электрических нагрузок потребителей
требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объектов капитального строительства	ИД-2ПК-2				+	Контрольная работа/Определение параметров электропотребления квартиры
принципы, показатели и особенности функционирования объектов систем производства, передачи и распределения электрической энергии	ИД-2ПК-2		+			Контрольная работа/Определение потерь мощности и напряжения в линии электропередачи
Уметь:						
определять критерии принятия технических решений для соблюдения требований энергетической эффективности организаций и объектов капитального строительства	ИД-2ПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа/Определение параметров электропотребления квартиры
выбирать электрооборудование с учетом лучших научных и прикладных достижений при использовании информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	ИД-2ПК-2			+		Контрольная работа/Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ графиков электрических нагрузок потребителей (Контрольная работа)
2. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции (Контрольная работа)
3. Определение параметров электропотребления квартиры (Контрольная работа)
4. Определение потерь мощности и напряжения в линии электропередачи (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Итоговая оценка по курсу определяется на основании семестровой и экзаменационной составляющей.

Курсовой проект (КП) (Семестр №1)

Итоговая оценка за курсовой проект определяется на основе семестровой составляющей и оценки за защиту.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Конюхова Е.А.- "Электроснабжение", Издательство: "МЭИ", Москва, 2014 - (510 с.)
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008973.html>;
2. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник для вузов по курсу "Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2012 . – 416 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-91134-672-0 .;
3. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии) : учебник для вузов по направлениям "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков . – 2-е изд., стер . – М. : КноРус, 2016 . – 408 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-04807-8 .;
4. Цырук, С. А. Проектирование системы электроснабжения квартиры : учебное пособие по курсу "Системы электроснабжения потребителей" для студентов, обучающихся по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / С. А. Цырук, Д. В. Михеев, Г. С. Кулешова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 52 с. - ISBN 978-5-

7046-2410-3 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11460>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader;
6. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
9. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
12. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
13. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
14. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
15. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
16. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
17. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
18. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
19. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
20. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
21. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
22. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для	ЭПШЭ-25,	стол преподавателя, стол, стол для оргтехники,

проведения лекционных занятий и текущего контроля	Аудитория	стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	ЭППЭ-25, Аудитория	стол преподавателя, стол, стол для оргтехники, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	ЭППЭ-21, Аудитория 21	стол, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	П-40, Аспирантская	кресло рабочее, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для консультирования	ЭППЭ-22, Кабинет сотрудников	стол, стол для оргтехники, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-219/а, Кабинет сотрудников каф. "ЭППЭ"	кресло рабочее, стол для работы с документами, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, тумба

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Системы электроснабжения потребителей**

(название дисциплины)

1 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Анализ графиков электрических нагрузок потребителей (Контрольная работа)
 КМ-2 Определение потерь мощности и напряжения в линии электропередачи (Контрольная работа)
 КМ-3 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции (Контрольная работа)
 КМ-4 Определение параметров электропотребления квартиры (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки					
1.1	Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки		+			+
2	Производство, передача и распределение электрической энергии					
2.1	Производство, передача и распределение электрической энергии			+		+
3	Силовое электротехническое оборудование					
3.1	Силовое электротехническое оборудование				+	+
4	Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей					
4.1	Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей					+
Вес КМ, %:			20	25	25	30

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Системы электроснабжения потребителей

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

КМ-1 Соблюдение графика выполнения (готовность КП – 50%)

КМ-2 Соблюдение графика выполнения (готовность КП – 75%)

КМ-3 Допуск к защите КП (готовность КП – 100%)

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	8	12	16
1	Размещение электроприемников, расчет электрических нагрузок, выбор и проверка проводников и аппаратов защиты		+		
2	Экономическая часть КП			+	
3	Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части КП				+
Вес КМ, %:			50	25	25