

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Электроснабжение городов»

Направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

Направленность (профиль) образовательной программы "Электроэнергетика"

Квалификация выпускника: Бакалавр

Программа подготовки: Прикладной бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс 4 Семестр 7

Экзамен 7 семестр 36 (акад. час.)

Лекции 36 (акад. час.)

Практические занятия 18 (акад. час.)

Самостоятельная работа 54 (акад. час.)

Зачетных единиц 4

Курсовой проект 7 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

Составители: Мясоедов Ю.В., канд. техн. наук, проф., Мясоедова Л.А., ст. препод., Подгурская И.Г., ст. препод.

Факультет энергетический

Кафедра энергетики

2018 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

« 30 » 05 2018 г., протокол № 12

И.о. заведующий кафедрой  Н.В. Савина

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 13.03.02- «Электроэнергетика и электротехника»

« 30 » 05 2018 г., протокол № 12

Председатель  Ю.В. Мясоедов
(подпись И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина

« 30 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедры

 Н.В. Савина

« 30 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина

« 30 » 05 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины «Электроснабжение городов» являются формирование систематизированных знаний в области городских электрических сетей, приобретение студентами навыков их проектирования, изучение вопросов анализа, расчетов, и основ эксплуатации систем электроснабжения городов.

Задачи дисциплины:

- Изучение научных основ построения систем электроснабжения городов, технологий анализа и синтеза схем электрических сетей, принципов и методов разработки и реализации оптимальных технических решений при их проектировании.
- Изучение методов и алгоритмов расчетов установившихся режимов городских электрических сетей, в том числе и с помощью промышленных программно-вычислительных комплексов.
- Владение методами технических и экономических расчетов, на основе которых выбираются конкретные схемные, параметрические, конструктивные и режимные решения для электрических сетей городских систем электроснабжения.
- Формирование системных и профессиональных компетенций по проектированию и эксплуатации электрических сетей, по применению энергосберегающих технологий.
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.
- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.
- готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электроснабжение городов» входит в блок входит в блок Б1.

Для освоения данной дисциплины необходимо знать, уметь и быть готовым применять материал в объеме, изложенном в рабочих программах следующих дисциплин ОП бакалавриата:

Высшая математика;

Физика;

Электроснабжение.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, необходимы для прохождения производственной практики, написания выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины бакалавр формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);

готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);

готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

общие сведения о системах электроснабжения городов (СЭГ) (ПК3);

электроэнергетические характеристики и электрические нагрузки основных групп потребителей; источники питания систем ЭГ (ПК5);

конфигурации распределительных и питающих сетей 0,4-330 кВ; конструктивные особенности подстанций и распределительных (питающих) электрических сетей

методы расчета режимов (ПК6);

оптимизацию структуры сетей и параметров режимов их работы (ПК7).

2) Уметь:

определять электрические нагрузки (ПК3);

составлять схемы замещения и определять их параметры для сетей различной конфигурации; рассчитывать нормальные и послеаварийные режимы сетей различной конфигурации нескольких уровней номинального напряжения (ПК5);

обеспечивать требуемое качество электрической энергии (ПК6);

оптимизировать структуры режимов работы (ПК7).

3) Владеть навыками:

выбора основного электрического оборудования (ПК3);

конструктивного исполнения линий электропередачи и подстанций (ПК5);

выбора источников питания систем ЭСГ (ПК6);

составления и поддержания балансов электроэнергии (ПК7).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции			
	ПК3	ПК5	ПК6	ПК7
Современное состояние и технико-экономические показатели распределительных сетей	+	+	+	+
Электрические расчеты и оценка надежности электроснабжения городских потребителей	+	+	+	+
Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	+	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144акад. часов, 4 зачетные единицы

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	
1	Раздел 1. Современное состояние и технико-экономические пока-	7	1-6	12	6	6	1 - 6 неделя - блиц-опрос, решение задач по четным неделям

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	
	затели распределительных сетей						
2	Раздел 2. Электрические расчеты и оценка надежности электроснабжения городских потребителей	7	7-12	12	6	6	7 -12 неделя - блиц-опрос, решение задач по четным неделям
3	Раздел 3. Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	7	13-18	12	6	6	13 -18 неделя - блиц-опрос, решение задач по четным неделям 16неделя – коллоквиум 13 неделя - тест
4	КП	7	18			36	защита КП
5	Промежуточная аттестация	7	Экзамен.				

Примечания:

ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа, КП – курсовой проект.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Раздел 1. Современное состояние и технико-экономические показатели распределительных сетей Тема 1. Основные определения и исходные положения.	Современное состояние энергетики и тенденции ее развития. Перспективы развития электроэнергетики на Дальнем Востоке. Города как потребители электрической энергии. Классификация и структура городов. Характеристики планировки городов. Условия пользования электрической энергией и порядок присоединения новых и дополнительных мощностей. Напряжения систем электроснабжения. Общая характеристика систем электроснабжения городов. Основные термины и определения.
2	Тема 2. Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления.	Графики нагрузок городских потребителей (ГЭН) и уровни электропотребления. Общие положения расчета нагрузок. Расчетные электрические нагрузки элементов системы электроснабжения.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		Расчет нагрузки бытовых потребителей. Расчет нагрузки общественно-коммунальных потребителей. Расчет нагрузки промышленных потребителей. Расчет нагрузки элементов системы электроснабжения. Учет электроэнергии и расчеты за нее.
3	Тема 3. Техничко-экономические расчеты и выбор оптимальных параметров систем электроснабжения	Основные положения технико-экономических расчетов. Техничко-экономические показатели ЛЭП. Техничко-экономические показатели трансформаторов. Оптимальные параметры глубокого ввода 35-110 кВ. Техничко-экономические показатели распределительных сетей. Оптимизация параметров и анализ технико-экономических показателей. Оптимизация уровня электрификации быта.
4	Тема 4. Напряжения систем электроснабжения.	Стандартные напряжения. Исходные положения выбора напряжения ЛЭП. Рациональная дальность передачи при напряжении 6-10 кВ в системе электроснабжения. Выбор напряжения распределительных сетей. Выбор числа ступеней трансформации напряжения. Перевод действующих сетей на повышенное напряжение. Обеспечение качества напряжения.
5	Раздел 2. Электрические расчеты и оценка надежности электроснабжения городских потребителей Тема 5. Структура и схемы построения СЭГ.	Основные определения. Требования к надежности электроснабжения городских потребителей. Общие требования к построению системы электроснабжения города. Структура системы электроснабжения города и электроснабжающие сети. Схемы построения питающих сетей 6-10 кВ. Основные принципы построения городской распределительной сети.
6	Тема 6. Электрические расчеты сетей.	Характеристика расчетных режимов. Выбор сечения проводов и жил кабелей по экономической плотности тока. Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагреву. Выбор сечения проводов и жил кабелей по допустимой потере напряжения. Потери напряжения в трансформаторах. Потери мощности и энергии в сетях.
7	Тема 7. Надежность электроснабжения.	Исходные положения. Классификация электроприемников. Расчет надежности. Критерии и оптимизация надежности. Примеры расчета надежности. Оптимизация надежности в условиях неопределенности.
8	Тема 8. Воздушные и кабельные линии электропередачи.	Воздушные линии электропередачи. Определения и общие требования. Марки проводов и область применения. Опоры и арматура. Выбор трассы. Кабельные линии электропередачи Определения и общие требования. Марки кабелей и область применения силовых кабелей. Арматура силовых кабелей. Прокладка кабельных линий в земле, в

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		кабельных сооружений.
9	Раздел 3. Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей Тема 9. Подстанции и распределительные устройства	Определения и основные требования к расположению подстанций в городских условиях. Силовые трансформаторы. Заземляющие устройства. Защита от шума. Упрощенные схемы понижающих подстанций. Подстанции 35-110-220 кВ. Распределительные пункты 6-10 кВ. Комплектные распределительные устройства. Трансформаторные подстанции 6-10/0,38 кВ.
10	Тема 10. Защита и автоматика городских распределительных сетей.	Выключатели, выключатели нагрузки, предохранители и автоматические выключатели. Защита трансформаторов и сетей напряжением до 1000 В. Автоматические устройства в сети напряжением до 1000 В. Автоматические устройства распределительной сети 6-10 кВ.
11	Тема 11. Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	Требования к качеству напряжения. Регулирование и изменение напряжения. Ограничение токов короткого замыкания. Режим нейтрали и компенсация емкостных токов замыкания на землю. Перевод действующих кабельных сетей на повышенное напряжение.

6.2. Практические занятия

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса. Тематика практических занятий приведена в таблице.

№ п. п.	Наименование темы	Кол-во акад. часов
1.	Определение показателей и характеристик графиков электрических нагрузок.	2
2.	Расчет электрических нагрузок.	4
3.	Построение картограммы электрических нагрузок, определение ЦЭН и построение эллипса зоны рассеяния ЦЭН	2
4.	Технико-экономические расчеты в системах электро-снабжения городов.	4
5.	Выбор напряжения распределительных сетей. Выбор числа ступеней трансформации напряжения.	2
6.	Выбор сечения проводов (кабелей). Потери напряжения в трансформаторах. Потери мощности и энергии в сетях.	4

На практических занятиях каждому бакалавру выдаются индивидуальные задания, которые выполняются как на занятиях, так и во внеаудиторное время.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоём- кость в акад. часах

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
1	Современное состояние и технико-экономические показатели распределительных сетей	подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическим занятиям; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
2	Электрические расчеты и оценка надежности электроснабжения городских потребителей	подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическим занятиям; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
3	Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическим занятиям; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
4		Выполнение КП	36

Курсовой проект

Отдельным видом самостоятельной работы студентов является курсовой проект. Курсовой проект по данной дисциплине предназначен для изучения электроэнергетических характеристик и электрических нагрузок основных групп потребителей на территории города, решения вопросов их электроснабжения: расчета электрических нагрузок, выбора схем питающих (распределительных) сетей и расчета их режимов работы, выбора схемы и конструкции ТП и РП, выбора основного электрического оборудования и др.

Примерные темы курсового проекта: «Проектирование системы электроснабжения жилого района», «Проектирование городской электрической сети».

В курсовом проекте необходимо для выбранного района города (поселка) составить план расположения объектов городской системы электроснабжения и экспликацию зданий и сооружений. На основе плана и экспликации разработать следующие вопросы:

1. Краткая характеристика жилого района
2. Расчет электрических нагрузок 0,4 кВ жилого района
 - 2.1. Расчет электрических нагрузок бытовых потребителей
 - 2.1.1. Расчет электрических нагрузок жилых зданий
 - 2.1.2. Расчет электрических нагрузок жилых зданий со встроенными предприятиями
 - 2.2. Расчет электрических нагрузок коммунально-бытовых потребителей
 - 2.2.1. Расчет электрических нагрузок общественных зданий и сооружений
 - 2.2.2. Расчет электрических нагрузок предприятий ЖКХ
 - 2.2.3. Расчет электрических нагрузок городского электрифицированного транспорта
 - 2.2.4. Расчет осветительной нагрузки
 - 2.3. Расчет электрических нагрузок промышленных потребителей
 - 2.4. Расчет электрических нагрузок распределительной сети 0,4 кВ
 - 2.5. Выбор схемы распределительной сети 0,4 кВ
 - 2.6. Выбор сечений распределительной сети 0,4 кВ
 - 2.7. Расчет электрических нагрузок на шинах 0,4 кВ ТП
3. Выбор числа и мощности ТП. При необходимости с учетом КРМ
4. Выбор схемы и конструкции ТП
5. Определение потерь мощности в трансформаторах ТП

6. Расчет электрических нагрузок на стороне 6-10 кВ жилого района
 - 6.1. Расчет электрических нагрузок на стороне 6-10 кВ ТП
 - 6.2. Расчет электрических нагрузок распределительных линий 6-10 кВ
 - 6.3. Выбор схемы распределительной сети 6-10 кВ
 - 6.4. Выбор сечений распределительной сети 6-10 кВ
 - 6.5. Расчет электрических нагрузок РП (городской ПС)
 - 6.6. Проверка необходимости КРМ на шинах РП (городской ПС)
7. Выбор схемы питающих линий 6-10 кВ
8. Выбор сечений питающих линий 6-10 кВ
9. Выбор схемы и конструкции РП (городской ПС)
10. Расчет токов КЗ
 - 10.1. Расчет токов КЗ в сети 0,4 кВ
 - 10.2. Расчет токов КЗ в сети 10 кВ
11. Проверка выбранных сечений на воздействие токов КЗ
12. Проверка выбранных сечений по допустимой потере напряжения
13. Выбор и проверка электрических аппаратов
14. Расчет емкостных токов замыкания на землю и выбор ДГР
15. Регулирование напряжения в городских электрических сетях
16. Релейная защита и автоматика
17. Технические средства диспетчерского и технологического управления
18. Техничко-экономические показатели проекта

Графическая часть проекта должна включать в себя: варианты конфигурации и схемы построения электрической сети; подробную однолинейную электрическую схему оптимального варианта сети; план района с указанием прокладки электрической сети.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю. В. Мясоедов ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 127с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7094.pdf
2. Интеллектуальные системы электроснабжения [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб.-практ. занятиям / Ю. В. **Мясоедов** ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2013. - 82 с.https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7473.pdf
3. Электроснабжение городов: учебное пособие / Сост.: Ю.В. Мясоедов, Л. А. Мясоедова, И.Г. Подгурская.- Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 106 с. Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7123.pdf
4. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : метод.указ. к лаб. занятиям / Ю. В. Мясоедов ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 77 с Режим доступа:https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7018.pdf
5. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : метод.указ. к практ. занятиям / Ю. В. **Мясоедов** ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 62 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7016.pdf
6. Электроснабжение городов. Методические указания к курсовому проектированию / сост.: Мясоедов Ю.В. - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – 100 с. Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7475.pdf
7. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : учеб.пособие. Ч. 2. Электроснабжение жилых домов с улучшенной планировкой и коттеджей / Ю. В. **Мясоедов**, Л. А. **Мясоедова**, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2015. - 162 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7366.pdf

8. Электроснабжение городов: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 13.03.02. / Сост.: Ю.В. Мясоедов, Л.А. Мясоедова, И.Г. Подгурская - Благовещенск: Изд-во АмГУ, – 2017. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9662.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данной дисциплины используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры и т.д.

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 акад. часов.

Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной форме

Тема	Наименование активных/ интерактивных форм обучения	Количество акад. часов
Лекции		
Классификация и структура городов	Лекция-дискуссия	4
Выбор числа ступеней трансформации напряжения	Проблемная лекция	4
Практические занятия		
Технико-экономические расчеты в системах электроснабжения городов	Разбор конкретных ситуаций, дискуссии	2
Выбор сечения проводов (кабелей). Потери напряжения в трансформаторах. Потери мощности и энергии в сетях	Разбор конкретных ситуаций, дискуссии	2

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Электроснабжение городов».

Система оценочных средств и технологий для проведения промежуточной аттестации включает контрольные вопросы к защите курсовой работы, вопросы и задания к экзамену.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятия: система электроснабжения, электрическая станция и подстанция, электрическая сеть.
2. Классификация и структура городов. Характеристики планировки городов.

3. Города как потребители электрической энергии.
4. Классификация городских потребителей электроэнергии.
5. Общие требования к построению системы электроснабжения города.
6. Структура системы электроснабжения города и электроснабжающая сеть.
7. Напряжения систем электроснабжения. Общая характеристика систем электроснабжения городов. Основные термины и определения.
8. Графики нагрузок городских потребителей (ГЭН) и уровни электропотребления.
9. Показатели графика электрических нагрузок.
10. Общие положения расчета нагрузок. Расчетные электрические нагрузки элементов системы электроснабжения.
11. Расчет электрических нагрузок бытовых потребителей.
12. Расчет электрических нагрузок коммунально-бытовых потребителей.
13. Расчет электрических нагрузок общественных зданий и сооружений.
14. Расчет электрических нагрузок промышленных потребителей.
15. Расчет электрических нагрузок элементов системы электроснабжения.
16. Определение электрических нагрузок распределительных линий 0,4 кВ.
17. Расчет нагрузок на шинах 0,4 кВ ТП.
18. Выбор числа и мощности трансформаторов ТП.
19. Определение электрических нагрузок распределительных линий 10 кВ.
20. Расчет нагрузок на шинах 10 кВ РП, ГП и ПГВ.
21. Определение расчетных электрических нагрузок на различных ступенях СЭГ.
22. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов ГП и ПГВ.
23. Регулирующий эффект нагрузки.
24. Потребление реактивной мощности.
25. Выбор компенсирующих устройств.
26. Выбор сечения проводов и жил кабелей по экономической плотности тока.
27. Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагреву.
28. Падение и потеря напряжения.
29. Определение наибольшей потери напряжения.
30. Выбор сечения проводов и жил кабелей по допустимой потере напряжения.
31. Классификация городских электрических сетей.
32. Городские электрические сети, пример.
33. Питающие сети, пример.
34. Схемы построения питающих сетей 0,4 и 6-10 кВ.
35. Выбор схемы питающих сетей 0,4 и 6-10 кВ.
36. Распределительные сети, пример.
37. Основные принципы построения городской распределительной сети.
38. Выбор схем распределительной сети 0,4 кВ.
39. Построение схем распределительной сети 6-10 кВ.
40. Выбор сечений воздушных и кабельных линий 0,4 и 6-10 кВ.
41. Выбор сечений воздушных и кабельных линий 0,4 кВ.
42. Выбор схемы электроснабжения города.
43. Выбор источников питания.
44. ВРУ жилого дома до 5 этажей.
45. ВРУ жилого дома до 9 этажей.
46. ВРУ жилого дома свыше 9 этажей.
47. Схема электроснабжения жилого дома.
48. Выбор схемы и конструкции ТП.

49. Выбор схемы и конструкции РП.
50. Конструктивное исполнение и схемы соединений ГП и ПГВ 35-220 кВ.
51. Способы присоединения подстанций к электрической сети.
52. Схемы электрических соединений подстанций.
53. Определения и основные требования к расположению подстанций в городских условиях.
54. Упрощенные схемы понижающих подстанций.
55. Подстанции 35-110-220 кВ.
56. Распределительные пункты 6-10 кВ.
57. Комплектные распределительные устройства.
58. Трансформаторные подстанции 6-10/0,38 кВ.
59. Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1 кВ.
60. Выбор оборудования на напряжение до 1 кВ.
61. Проверка выбранных сечений линий до 1 кВ.
62. Расчет токов короткого замыкания в сетях выше 1 кВ.
63. Выбор оборудования на напряжение 6-10 кВ.
64. Проверка выбранных сечений линий выше 1 кВ.
65. Ограничение токов короткого замыкания.
66. Защита элементов системы электроснабжения на напряжение до 1 кВ.
67. Защита элементов системы электроснабжения на напряжение выше 1
68. Выключатели, выключатели нагрузки, предохранители и автоматические выключатели.
69. Емкостные токи в системах с различными режимами нейтрали.
70. Режим нейтрали и компенсация емкостных токов замыкания на землю.
71. Регулирование напряжения в городских сетях.
72. Пункт секционирования 0,4 кВ. Назначение, устройство, схема, характеристика.
73. Пункт секционирования 6-10 кВ. Назначение, устройство, схема, характеристика.
74. Автоматика в городских электрических сетях 0,4 кВ.
75. Автоматика в городских электрических сетях 10 кВ.
76. Условия пользования электрической энергией и порядок присоединения новых и дополнительных мощностей.
77. Учет электроэнергии и расчеты за нее.
78. Техничко-экономические расчеты и выбор оптимальных параметров системы электроснабжения.
79. Оптимизация параметров и анализ технико-экономических показателей.
80. Оптимизация уровня электрификации быта.
81. Рациональная дальность передачи при напряжении 6-10 кВ в системе электроснабжения.
82. Выбор напряжения распределительных сетей. Выбор числа ступеней трансформации напряжения.
83. Перевод действующих сетей на повышенное напряжение.
84. Обеспечение качества напряжения.
85. Требования к надежности электроснабжения городских потребителей.
86. Идеальная система электроснабжения города.
87. Особенности электроснабжения отдельных потребителей.

Вопросы к защите курсового проекта

1. Расчет электрических нагрузок элементов системы электроснабжения.
2. Расчет нагрузок на шинах 0,4 кВ ТП.
3. Выбор числа и мощности трансформаторов ТП.

4. Определение электрических нагрузок распределительных линий 10 кВ.
5. Расчет нагрузок на шинах 10 кВ РП, ГП и ПГВ.
6. Определение расчетных электрических нагрузок на различных ступенях СЭГ.
7. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов ГП и ПГВ.
8. Выбор сечения проводов и жил кабелей по экономической плотности тока.
9. Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагреву.
10. Падение и потеря напряжения.
11. Определение наибольшей потери напряжения.
12. Выбор сечения проводов и жил кабелей по допустимой потере напряжения.
13. Выбор схемы питающих сетей 0,4 и 6-10 кВ.
14. Выбор схем распределительной сети 0,4 кВ.
15. Построение схем распределительной сети 6-10 кВ.
16. Выбор сечений воздушных и кабельных линий 0,4 и 6-10 кВ.
17. Выбор сечений воздушных и кабельных линий 0,4 кВ.
18. Выбор схемы электроснабжения города.
19. ВРУ жилого дома до 5 этажей.
20. ВРУ жилого дома до 9 этажей.
21. ВРУ жилого дома свыше 9 этажей.
22. Схема электроснабжения жилого дома.
23. Выбор схемы и конструкции ТП.
24. Выбор схемы и конструкции РП.
25. Конструктивное исполнение и схемы соединений ГП и ПГВ 35-220 кВ.

10. УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Васильченко [и др].— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28351>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б)дополнительная литература:

1.Матюнина Ю.В., Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2013. — 412 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72340>

2.Розанов Ю.К., Основы современной энергетики. Том 2. Современная электроэнергетика. [Электронный ресурс] : учеб. / Розанов Ю.К., Старшинов В.А., Серебрянников С.В.. — Электрон.дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2010. — 632 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72256>

3. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4544>

4. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю. В. Мясоедов ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 127с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7094.pdf

5. Интеллектуальные системы электроснабжения [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб.-практ. занятиям / Ю. В. Мясоедов ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2013. - 82 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7473.pdf

6. Электроснабжение городов: учебное пособие / Сост.: Ю.В. Мясоедов, Л. А. Мясоедова, И.Г. Подгурская.- Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 106 с. Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7123.pdf

7. Мясоедова Л.А. Электроснабжение (учебно-методический комплекс) Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2012. – 206 с. Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3997.pdf

8. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : метод.указ. к лаб. занятиям / Ю. В. Мясоедов ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 77 с Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7018.pdf

9. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : метод.указ. к практ. занятиям / Ю. В. Мясоедов ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 62 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7016.pdf

10. Электроснабжение городов. Методические указания к курсовому проектированию / сост.: Мясоедов Ю.В. - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – 100 с. Режим доступа: https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7475.pdf

11. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : учеб.пособие. Ч. 2. Электроснабжение жилых домов с улучшенной планировкой и коттеджей / Ю. В. Мясоедов, Л. А. Мясоедова, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2015. - 162 с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7366.pdf

12. 9. Электроснабжение городов: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 13.03.02. / Сост.: Ю.В. Мясоедов, Л.А. Мясоедова, И.Г. Подгурская - Благовещенск: Изд-во АмГУ, – 2017. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9662.pdf

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MSWindows 7 Pro	Операционная система MSWindows 7 Pro-DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	ЭБС ЛАНЬ http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно- Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
2	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	ЭБС ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов

г) сайты работодателей – предприятий и организаций региона

Наименование сайта	Краткая характеристика
http://www.drsk.ru/	Акционерное общество «Дальневосточная распределительная сетевая компания» (АО «ДРСК») осуществляет деятельность по передаче и транспортировке электрической энергии по распределительным сетям на территории Амурской области, Хабаровского края, Еврейской автономной области, Приморского края, Южного района республики САХА (Якутия)
http://www.burges.rushydro.ru/	Филиал Публичного акционерного общества «Федеральная гидрогенерирующая компания» – «Бурейская ГЭС» (сокращенное наименование – Филиал ПАО «РусГидро» – «Бурейская ГЭС») создан на основании решения Совета директоров ОАО «ГидроОГК» от 27.08.2007 (протокол №38) Основные функции в Дальневосточной энергосистеме: выдача мощности и выработка электроэнергии; принятие неравномерной нагрузки; участие в регулировании основных параметров энергосистемы; обеспечение аварийного резерва, как кратковременного по мощности, так и длительного – по энергии; резкое повышение надежности функционирования всей энергосистемы региона
http://www.zges.rushydro.ru/	Филиал Публичного акционерного общества «Федеральная гидрогенерирующая компания» – «Зейская ГЭС» (сокращенное наименование – Филиал ПАО «РусГидро» – «Зейская ГЭС») создан на основании решения Совета директоров ОАО «ГидроОГК» от 27.08.2007 (протокол №38). В Дальневосточной энергосистеме Зейская ГЭС осуществляет следующие функции: выдача мощности и выработка электроэнергии; регулирование частоты; прием суточных и недельных неравномерностей нагрузки по энергосистеме; аварийный резерв, как

Наименование сайта	Краткая характеристика
	кратковременный по мощности, так и длительный по энергии
http://www.soups.ru/index.php?id=rdu_amur	Филиал АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Амурской области» (Амурское РДУ) осуществляет функции оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Амурской области, а также Алданского и Нерюнгринского районов (улу-сов) Республики Саха (Якутия) и входит в зону операционной деятельности Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока
http://www.dvec.ru/amur-blag/	Публичное акционерное общество «Дальневосточная энергетическая компания» (ПАО «ДЭК») образовано путем слияния региональных энергосистем Дальнего Востока и осуществляет деятельность на территории Приморья, Хабаровского края, Амурской области, ЕАО. Филиал «Амурэнергосбыт» поставляет электроэнергию потребителям на территории Амурской области
http://www.fsk-ees.ru/	<p>Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС») создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.</p> <p>Амурское ПМЭС (Амурское предприятие магистральных электрических сетей) – предприятие, входящее в состав филиала ПАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Востока и осуществляющее эксплуатацию линий электропередачи (ЛЭП) и подстанций (ПС) напряжением 220 кВ и сверхвысокого напряжения (500 кВ) в Амурской области и на юге Республики Саха (Якутия)</p>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по изучению теоретического курса

В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать опорные конспекты, учебники и учебные пособия.

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания, но недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно студент не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Лекцию необходимо конспектировать. Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента: внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. При этом лекция не должна превращаться в урок-диктант.

Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию, конспектируйте только самое важное. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками.

Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников.

После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно студент это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать.

Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

В ходе подготовки к практическим занятиям

Для более глубокого усвоения материала полезно решать задачи. Умение решать задачи потребуется и на экзамене. Большинство вузов в билеты устного экзамена, помимо теоретических вопросов, включает одну или несколько задач, и во время экзамена вам, кроме дополнительных теоретических вопросов, может быть предложена задача. Экзаменаторы справедливо считают, что одним из критериев усвоения теории является способность решать задачи.

1. Для подготовки к практическим занятиям используйте конспекты лекций, учебники и учебные пособия, указанные в списке рекомендуемой основной и дополнительной литературы.
2. Просмотрите те вопросы теории, освещающие разбираемую тему.
3. На практических занятиях целесообразно иметь при себе конспекты лекций, учебники и учебные пособия.
4. При выполнении домашних задач внимательно просмотрите решение аналогичных задач, рассматриваемых на учебных занятиях, осмыслите методы и методические приемы, используемые при их решении.
5. Освоив методику решения данного класса задач, приступайте к решению задач.

При этом придерживайтесь следующих правил.

- Решение задач всех разделов удобно начинать с краткой записи условия, где необходимо отразить не только данные числовые значения, но и все дополнительные условия, которые следуют из текста задачи: неизменность или кратность каких-либо параметров, их граничные значения, условия, которые определяются содержанием задачи.
- Очень важно правильно поставить вопрос к задаче.
- Надо проверить, все ли заданные величины в задаче находятся в одной системе единиц.
- Обязательно надо нарисовать рисунок к задаче, на котором следует обозначить те параметры, которые даны, и те, которые нужно найти. Рисунок в большинстве случаев сильно облегчает процесс решения задачи.
- Необходимо обдумать содержание задачи, выяснить, к какому разделу она относится.
- Далее следует записать формулы, соответствующие используемым в задаче законам, не следует сразу искать неизвестную величину; надо посмотреть, все ли параметры в формуле известны.

- Решение задачи чаще всего следует выполнять в общем виде, то есть в буквенных обозначениях.
- Получив решение в общем виде, нужно проверить размерность полученной величины. Для этого в формулу подставить не числа, а размерности входящих в нее величин. Ответ должен соответствовать размерности искомой величины (смотрите в примерах).
- После проверки формулы на размерность следует подставить численные значения входящих в нее величин и произвести расчет.
- Далее нужно проанализировать и сформулировать ответ. Все этапы этих расчетов необходимо кратко отразить в отчете.

При выполнении индивидуальных заданий следует обращаться к сайтам энергетических компаний, пользоваться электрическими схемами электрических станций и электрических сетей Дальневосточного региона. Практические занятия способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей, формированию компетенций, на освоение которых направлена данная дисциплина.

Методические указания к самостоятельной работе

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, публикаций, первоисточников, подготовку индивидуальных заданий, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Самостоятельная работа по изучению дисциплины делится на аудиторную и внеаудиторную.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя. Кроме того, самостоятельная работа под руководством преподавателя подразумевает консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, консультации по выполнению типовых заданий.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Преподаватель в начале изучения дисциплины предоставляет обучающимся список учебно-методических материалов. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций в изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых проектов и выполнении ВКР.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины, либо воспользоваться ЭБС, указанными в рабочей программе. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и приводится в п. 10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия).

Необходимость изучения дополнительной литературы, профессиональных баз данных диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражения новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала. Здесь

целесообразно пользоваться периодическими изданиями и нормативной литературой по электроэнергетике.

Курсовой проект

Отдельным видом самостоятельной работы студентов является курсовой проект. Курсовой проект по данной дисциплине предназначен для изучения электроэнергетических характеристик и электрических нагрузок основных групп потребителей на территории города, решения вопросов их электроснабжения: расчета электрических нагрузок, выбора схем питающих (распределительных) сетей и расчета их режимов работы, выбора схемы и конструкции ТП и РП, выбора основного электрического оборудования и др.

Примерные темы курсового проекта: «Проектирование системы электроснабжения жилого района», «Проектирование городской электрической сети».

В курсовом проекте необходимо для выбранного района города (поселка) составить план расположения объектов городской системы электроснабжения и экспликацию зданий и сооружений.

Графическая часть проекта должна включать в себя: варианты конфигурации и схемы построения электрической сети; подробную однолинейную электрическую схему оптимального варианта сети; план района с указанием прокладки электрической сети.

Курсовой проект защищается студентом после устранения всех замечаний. При защите студент должен уметь ответить на контрольные вопросы.

Групповая и индивидуальная консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний. Групповая консультация проводится в следующих случаях: когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции; с целью оказания помощи в самостоятельной работе. Групповая консультация может быть проведена в режиме on-line через личные кабинеты обучающихся и преподавателя.

Индивидуальная консультация проводится по запросу обучающегося в виде контактной работы, либо в режиме on-line или off-line через электронную информационно-образовательную среду.

12. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета, учебная мебель, лицензионное программное обеспечение. Материал лекций представлен в виде презентаций.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Электроснабжение городов»

направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

направленность (профиль) образовательной программы: Электроэнергетика

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2018

Курс 4

Экзамен 9 часов

КП

Лекции 14(акад. час.)

Практические занятия 14(акад. час.)

Самостоятельная работа 107(акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема дисциплины	Сессия	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Современное состояние и технико-экономические показатели распределительных сетей	3	4	4	35	блиц-опрос, решение задач
2	Электрические расчеты и оценка надежности электроснабжения городских потребителей	3	6	6	37	блиц-опрос, решение задач
3	Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	3	4	4	35	блиц-опрос, решение задач коллоквиум, тест
4	ИТОГО	3	14	14	107	Экзамен (9 час.) КП

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Современное состояние и технико-экономические показатели распределительных сетей	подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическим занятиям; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	35
2	Электрические расчеты и оценка надежности электроснабжения городских потребителей	подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическим занятиям; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	37

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
3	Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	подготовка к опросу на лекции; подготовка к практическим занятиям; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	35