

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

23 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРОДОВ»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Системы электроснабжения

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 7

Экзамен 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель Ю.В. Мясоедов, доцент, канд.техн. наук

Энергетический факультет

Кафедра энергетики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 144

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Савина Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

23 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

23 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

23 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

23 апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

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;

овладение 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;

участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией и рассчитывать режимы их работы, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;

готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности и обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина относится к дисциплинам образовательной программы в части, формируемой участниками образовательных отношений.

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; Теоретические основы электротехники; 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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной	ИД-1.ПК-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности

<p>деятельности</p>	<p>ИД-2.ПК-1 Выбирает и реализует типовые проектные решения для объектов профессиональной деятельности ИД-3.ПК-1 Разрабатывает конкурентно- способные варианты технических решений и выбирает экономически целесообразный при проектировании объектов профессиональной деятельности ИД-4.ПК-1 Определяет параметры электрооборудования и режимов объектов профессиональной деятельности, учитывая технические ограничения и требования по безопасности, при их проектировании ИД-5.ПК-1 Выбирает методы и способы регулирования параметров режимов объектов профессиональной деятельности ИД-6.ПК-1 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности ИД-7.ПК-1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-2 Способен определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1.К-2 Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности ИД-2.ПК-2 Рассчитывает и анализирует режимы объектов профессиональной деятельности ИД-3.ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режимов работы оборудования и систем объектов профессиональной деятельности</p>

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

- 1 – № п/п
- 2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация
- 3 – Семестр
- 4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)
 - 4.1 – Л (Лекции)
 - 4.2 – Лекции в виде практической подготовки
 - 4.3 – ПЗ (Практические занятия)
 - 4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки
 - 4.5 – ЛР (Лабораторные работы)
 - 4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки
 - 4.7 – ИКР (Иная контактная работа)
 - 4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)
 - 4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)
- 5 – Контроль (в академических часах)
- 6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Основные определения и исходные положения.	7	4										8	блиц-опрос на лекции
2	Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления.	7	4		4	2							7	блиц-опрос на лекции
3	Технико-экономические расчеты и выбор оптимальных параметров систем электроснабжения	7	4										6	блиц-опрос на лекции
4	Напряжения систем электроснабжения.	7	4										6	блиц-опрос на лекции
5	Структура и схемы построения СЭГ.	7	4		4								6	блиц-опрос на лекции
6	Электрические расчеты сетей.	7	4		4								6	блиц-опрос на лекции
7	Подстанции и распределительные устройства	7	4										6	блиц-опрос на лекции
8	Защита и автоматика городских распределительных сетей.	7	2		4	2							6	блиц-опрос на лекции
9	Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	7	2										6	блиц-опрос на лекции
10	Экзамен	7									0.3	35.7		
11	Курсовой проект	7						3						
	Итого			32.0	16.0	0.0	3.0	0.0	0.3	35.7	57.0			

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
-------	-----------------------------	---------------------------

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	Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления.	Графики нагрузок городских потребителей (ГЭН) и уровни электропотребления. Общие положения расчета нагрузок. Расчетные электрические нагрузки элементов системы электроснабжения. 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	Технико-экономические расчеты и выбор оптимальных параметров систем электроснабжения	Основные положения технико-экономических расчетов. Технико-экономические показатели ЛЭП. Технико-экономические показатели трансформаторов. Оптимальные параметры глубокого ввода 35-110 кВ. Технико-экономические показатели распределительных сетей. Оптимизация параметров и анализ технико-экономических показателей. Оптимизация уровня электрификации быта.
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	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	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	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.
8	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.
9	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.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления	Расчет однофазных электрических нагрузок. Расчет трехфазных электрических нагрузок
Структура и схемы построения СЭГ.	Определение электрических нагрузок на различных ступенях СЭС. Определение потерь мощности в элементах электрической сети
Электрические расчеты сетей.	Определение параметров схем внешнего электроснабжения. Определение параметров схем внутреннего электроснабжения
Защита и автоматика городских распределительных сетей.	Определение уставок защитных и коммутационно-защитных аппаратов

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные определения и исходные положения.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	8
2	Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	7
3	Технико-экономические	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних	6

	расчеты и выбор оптимальных параметров систем электроснабжения	заданий и подготовка к практическому занятию	
4	Напряжения систем электроснабжения.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	6
5	Структура и схемы построения СЭГ.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	6
6	Электрические расчеты сетей.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	6
7	Подстанции и распределительные устройства	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	6
8	Защита и автоматика городских распределительных сетей.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	6
9	Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	6

7. 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: лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе факультета или в библиотеке.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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.

Система оценочных средств и технологий для проведения промежуточной аттестации включает контрольные вопросы к курсовому проекту и экзамену.

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.

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.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211058> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения : учебное пособие / В. И. Васильченко, А. А. Виноградов, О. Г. Гриб [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 243 с. — ISBN 978-5-361-00145-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28351.html> (дата обращения: 30.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Системы электроснабжения промышленных объектов и городов [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю. В. Мясоедов ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос.унта, 2014. - 127с. https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7094.pdf
4. 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
5. 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

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

7. 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

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

9. 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. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7475.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
3	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
4	Программный комплекс РТП 3	Сублицензионный договор №198/2014 от 07.11.2014.
5	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
6	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.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

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2	https://	База данных законодательства РФ «Консультант

	www.consultant.ru/	Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
3	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	http:// www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
5	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен	9 сем,	9.0 акад. часа
Лекции	16.0	(акад. часа)
Практические занятия	14.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	0.0	(акад. часа)
ИКР	3.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	102.0	(акад. часа)

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 144.0 (акад. часа), 4.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Основные определения и исходные положения.	9	1							12	блиц-опрос на лекции
2	Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления.	9	2	4						12	блиц-опрос на лекции
3	Технико-экономические расчеты и выбор оптимальных параметров систем электроснабжения	9	2							12	блиц-опрос на лекции
4	Напряжения систем электроснабжения.	9	2							12	блиц-опрос на лекции
5	Структура и схемы построения СЭГ.	9	2	2						12	блиц-опрос на лекции
6	Электрические расчеты сетей.	9	2	4						12	блиц-опрос на лекции
7	Подстанции и распределительные устройства	9	2							10	блиц-опрос на лекции
8	Защита и автоматика городских	9	2	4						10	блиц-опрос на лекции

	распределительных сетей.										
9	Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	9	1							10	блиц-опрос на лекции
10	Экзамен	9						0.3	8.7		
11	Курсовой проект	9				3					
	Итого		16.0	14.0	0.0	3.0	0.0	0.3	8.7	102.0	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)		Трудоемкость в академических часах
1	Основные определения и исходные положения.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		12
2	Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		12
3	Технико-экономические расчеты и выбор оптимальных параметров систем электроснабжения	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		12
4	Напряжения систем электроснабжения.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		12
5	Структура и схемы построения СЭГ.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		12
6	Электрические расчеты сетей.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		12
7	Подстанции и распределительные устройства	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		10
8	Защита и автоматика городских распределительных сетей.	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию		10

9	Режимы работы и организация эксплуатации электрических сетей	подготовка к блиц-опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к практическому занятию	10
---	--	---	----