

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

С.Н. Авдеев
« 10 » 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Оптимизация электроэнергетических сетей
(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» является теоретическая и практическая подготовка студентов к ознакомлению системы электроснабжения промышленных предприятий и типовых схем управления и диспетчеризации схем электроснабжения на промышленных предприятиях.

Задачи:

- формирование знаний по теории и принципах построения систем электроснабжения промышленных предприятий
- получение практических навыков создания оптимальных систем электроснабжения и их эксплуатации
- формирование знаний для успешного решения задач в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, обслуживанием и эксплуатацией электроэнергетических объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроснабжение промышленных предприятий» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-5. Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности, а также составлять конкурентоспособные варианты технических решений.	ПК-5.1. Знает способы сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности. ПК-5.2. Умеет составлять и отбирать конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. ПК-5.1. Владеет способами сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности.	Знает общие формы организации деятельности коллектива, способы сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности. Умеет планировать командную работу, составлять и отбирать конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. Владеет способами сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание. Вопросы рейтинг контроля. Реферат.
ПК-6. Способен обосновывать выбор целесообразного решения при	ПК-6.1. Знает способы обоснования выбора целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим	Знает способы обоснования выбора целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание. Вопросы рейтинг

проектировании объектов профессиональной деятельности.	критериям. ПК-6.1. Умеет обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим критериям. ПК-6.2. Владеет методами решения задач оптимизации проектных решений по технико-экономическим критериям.	критериям. Умеет планировать командную работу, обосновывать выбор целесообразного решения при проектировании по технико-экономическим критериям. Владеет методами решения задач оптимизации проектных решений по технико-экономическим критериям.	контроля. Реферат.
ПК-7. Способен подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	ПК-7.1. Знает методы разработки технической документации. ПК-7.1. Умеет применять методы разработки технической документации. ПК-7.2. Владеет нормативной базой и типовыми техническими решениями при составлении проектной документации.	Знает общие формы организации деятельности коллектива. Способы сбора и анализа данных и методы разработки технической документации. Умеет планировать командную работу, составлять и отбирать конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. Владеет способами сбора и анализа данных для проектирования объектов профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание. Вопросы рейтинг контроля. Реферат.
ПК-8. Способен учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПК-8.1. Знает способы оценки эксплуатационных финансовых затрат. ПК-8.1. Умеет на этапе проектирования объектов профессиональной деятельности оценивать эксплуатационные финансовые затраты. ПК-8.2. Владеет способностями на этапе проектирования объектов профессиональной деятельности готовить предложения по их безаварийной и безопасной эксплуатации.	Знает актуальные фундаментальные и прикладные проблемы передачи, распределения электроэнергии, и диагностики высоковольтного оборудования. Общие формы организации деятельности коллектива. Способы оценки эксплуатационных финансовых затрат Умеет анализировать состояние электрических систем применять современные методы расчёта электромагнитных полей, электрических и магнитных цепей.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание. Вопросы рейтинг контроля. Реферат.

		Планировать командную работу, составлять и отбирать конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности. Владеет навыками инженерного проектирования, эксплуатации, испытаний и ремонта элементов средств РЗА электроэнергетических систем.	
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Определение электрических нагрузок промышленных предприятий.	3	1-2	1					
2	Проектирование заводской и цеховой системы	3	3-5	2	2			20	

	электроснабжения различных промышленных предприятий.								
3	Силовые трансформаторы. Выбор силовых трансформаторов.	3	6-7	2	2			30	Рейтинг-контроль 1
4	Расчёт токов короткого замыкания.	3	8-9	1	2			20	
5	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий. Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	3	10-11	2	2			30	
6	Проектирование освещения производственных помещений и участков.	3	12-13	1	2			20	Рейтинг-контроль 2
7	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий.	3	14-15	1					
8	Заземляющие устройства, режимы работы нейтрали источников и приёмников электроэнергии, молниезащита, защита от перенапряжений.	3	16-18	2	2				Рейтинг-контроль 3
	Наличие в дисциплине КП/КР								
Всего за __3__ семестр: 144 часов				12	12			120	Зачет

**Тематический план
форма обучения –заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Определение электрических нагрузок промышленных предприятий.	3	1-2	0,5					

2	Проектирование заводской и цеховой системы электроснабжения различных промышленных предприятий.	3	3-5	1	1			20	
3	Силовые трансформаторы. Выбор силовых трансформаторов.	3	6-7	1	1			30	
4	Расчёт токов короткого замыкания.	3	8-9	0,5	1			20	
5	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий. Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	3	10-11	1	1			20	
6	Проектирование освещения производственных помещений и участков.	3	12-13	0,5	1			20	
7	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий.	3	14-15	0,5	1			10	
8	Заземляющие устройства, режимы работы нейтрали источников и приёмников электроэнергии, молниезащита, защита от перенапряжений.	3	16-18	1	2			10	
	Наличие в дисциплине КП/КР								
Всего за __3__ семестр: 144 часов				6	8			130	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Определение электрических нагрузок промышленных предприятий.

Тема 1.1. Определение электрических нагрузок промышленных предприятий

Тема 1.2. Классификация методов расчёта электрических нагрузок (основные методы, вспомогательные)

Тема 1.3. Определение электрических нагрузок с учётом однофазных преобразователей

Тема 1.4. Определение пиковых нагрузок.

Раздел 2. Проектирование заводской и цеховой системы электроснабжения различных промышленных предприятий.

Тема 2.1. Принципы построения схем внутризаводского электроснабжения.

Тема 2.2. Выбор рациональных схем и напряжений распределительной сети предприятия

Тема 2.3. Классификация предприятий по надёжности электроснабжения.

Тема 2.4. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.

Тема 2.5. Выбор заводского электрооборудования на напряжение выше 1 кВ, выбор цехового электрооборудования на напряжение до 1 кВ

Раздел 3. Силовые трансформаторы. Выбор силовых трансформаторов.

Тема 3.1. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов главной понизительной подстанции с учётом компенсации реактивной мощности

Тема 3.2. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов.

Тема 3.3. Допустимы систематические и аварийные перегрузки трансформаторов

Тема 3.4 Применение трансформаторов с расщеплёнными обмотками

Раздел 4. Расчёт токов короткого замыкания.

Тема 4.1. Методики расчёта токов короткого замыкания в относительных (базисных) и именованных величинах, для электроустановок напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ.

Раздел 5. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий. Качество электроэнергии в системах электроснабжения.

Тема 5.1. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий

Тема 5.2. Компенсация реактивной мощности в сетях напряжением до 1 кВ и в сетях напряжение 6 – 10 кВ

Тема 5.3. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии

Тема 5.4. Отклонение и колебание частоты и напряжения

Тема 5.5. Несимметрия напряжения, высшие гармоники. Искажение формы кривой тока и напряжения.

Раздел 6. Проектирование освещения производственных помещений и участков.

Тема 6.1. Выбор типа, числа и мощности источников света. Рациональное расположение светильников. Рабочее и аварийное освещение.

Тема 6.2. Специфика расчёта внутрицехового и уличного освещения.

Нормативные данные освещённости различных промышленных помещений и участков.

Раздел 7. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий

Тема 7.1. Защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий.

Тема 7.2. Выбор коммутационного оборудования на напряжение до 1 кВ и на напряжение 6 – 10 кВ.

Раздел 8. Заземляющие устройства, режимы работы нейтрали источников и приёмников электроэнергии, молниезащита, защита от перенапряжений.

Тема 8.1. Расчёт заземляющих устройств. Описание различных вариантов режима работы нейтрали и их сравнительный анализ

Тема 8.2. Выбор режима работы нейтрали в электроустановках напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ. Молниезащита. Защита от перенапряжений

Содержание практических занятий по дисциплине

- 1) Графики нагрузок потребителей.
- 2) Способы определения эффективного числа электроприемников.
- 3) Определение электрических нагрузок промышленных предприятий.
- 4) Цеховые Электрические сети; выбор напряжения для питания приемников цеха, расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В, защита цеховых сетей, выбор и проверка сечения проводов, кабелей и шин силовых электроприемников, конструктивное исполнение цеховых сетей.
- 5) Расчёт токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000 В.

6) Выбор числа и мощности силовых трансформаторов: расчет трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой.

7) Выбор напряжений: определение рационального напряжения аналитическим методом, при равномерно распределенной нагрузке, с применением методов планирования эксперимента.

8) Выбор сечения проводов и жил кабелей: по нагреву расчетным током, по нагреву током короткого замыкания, по потерям напряжения, по экономическим соображениям.

9) Выбор места расположения питающих подстанций промышленного предприятия, определение условного центра электрических нагрузок.

10) Шины и шинопроводы в системах электроснабжения. Выбор и проверка сечения шинопровода.

11) Типовые схемы внешнего электроснабжения промышленных потребителей.

12) Однолинейная схема электроснабжения цеха.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости осуществляются по следующему перечню контрольных вопросов

Рейтинг – контроль №1

1. Основные характеристики электрических нагрузок.
2. Классификация методов расчета электрических нагрузок.
3. Основные методы расчета электрических нагрузок.
4. Вспомогательные методы расчета электрических нагрузок.
5. Определение расчетных нагрузок с учетом однофазных приемников.
6. Определение пиковых нагрузок.
7. Определение расчетных электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения.
8. Проектирование системы внешнего электроснабжения. Общие положения.
9. Выбор источников питания системы внешнего электроснабжения.
10. Выбор схемы электроснабжения предприятия.
11. Выбор сечений воздушных и кабельных линий.
12. Техничко-экономические расчеты в электроснабжении.
13. Выбор места расположения главной понизительной подстанции.
14. Выбор конструктивного исполнения и схемы соединений главной понизительной подстанции.

Рейтинг – контроль №2

1. Общие требования к силовым трансформаторным подстанциям.
2. Допустимые систематические и аварийные перегрузки силовых трансформаторов.
3. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов главной понизительной подстанции.
4. Применение трансформаторов с расщепленными обмотками и трехобмоточных трансформаторов.
5. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов.
6. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.
7. Общие принципы построения схем внутризаводского распределения электроэнергии.
8. Выбор схем распределительной сети предприятия.
9. Выбор рационального напряжения распределительной сети.
10. Применение токопроводов в распределительных сетях промышленных предприятий.
11. Выбор рациональной системы электроснабжения промышленного предприятия.
12. Общие сведения о коротких замыканиях.
13. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением выше 1 кВ.
14. Определение токов трехфазного короткого замыкания в заданный момент времени.
15. Расчет несимметричных токов короткого замыкания.
16. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1 кВ.

Рейтинг – контроль №3

1. Классификация производственных помещений по характеру микроклимата.
2. Выбор схемы цеховой электрической сети.
3. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.
4. Выбор электрооборудования на напряжение до 1 кВ.
5. Показатели качества электрической энергии.
6. Отклонения и колебания частоты.

7. Отклонения и колебания напряжения.
8. Несимметрия напряжения.
9. Искажения формы кривой тока и напряжения сети (несинусоидальность).
10. Постановка задачи компенсации реактивной мощности.
11. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях общего назначения напряжением до 1 кВ.
12. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях общего назначения напряжением 6-10 кВ.
13. Расчет мощности компенсирующих устройств в сетях промышленного предприятия в часы максимума нагрузки предприятия.
14. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях со специфическими нагрузками.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Контрольные вопросы для зачета

1. Назначение устройств автоматики и релейной защиты систем электроснабжения.
2. Дифференциальная токовая защита. Область применения. Принцип действия.
3. Токовые защиты. Общие понятия. Основные требования.
4. Электромагнитные реле тока прямого действия. Конструкции. Основные параметры и характеристики.
5. Повреждения и ненормальные режимы элементов систем электроснабжения.
6. Токовая направленная защита линий. Область применения. Принцип действия.
7. Повреждения и нормальные режимы элементов систем электроснабжения.
8. Токовая направленная защита линий. Область применения. Принцип действия.
9. Виды междуфазных коротких замыканий.
10. Классификация реле защит систем электроснабжения. Графические и буквенные обозначения.
11. Короткие замыкания на землю.
12. Индукционное реле. Типы. Конструкции. Основные параметры и характеристики.
13. Предохранители с плавкими вставками. Конструкции. Основные параметры и характеристики.
Защита электродвигателей от перегрузок.
14. Способы обеспечения селективности токовых защит на предохранителях.
15. Электромагнитные реле тока косвенного действия. Типы. Конструкции. Основные параметры и характеристики.
16. Токовая защита с использованием автоматических выключателей.
17. Схемы соединения трансформаторов тока и токовых реле.
18. Реле времени. Основные типы. Конструкции. Параметры и характеристики.
19. Выбор установок МТЗ линий.
20. Реле времени типа РВМ.
21. Требования к чувствительности МТЗ линий. Способы повышения чувствительности.
22. Промежуточные реле. Назначение. Конструкции. Параметры и характеристики.

23. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов. Применяемые защиты. Общая характеристика.
24. Промежуточные реле типа РП - 340.
25. Применение МТЗ для защиты трансформаторов.
26. Трансформаторы тока в устройствах релейной защиты. Основные параметры и характеристики.
27. Применение токовой отсечки для защиты трансформаторов.
28. Погрешности трансформаторов тока релейной защиты.
29. МТЗ линий. Область применения. Принцип действия. Основные параметры и характеристики.
30. Расчетные проверки трансформаторов тока релейной защиты.
31. МТЗ с пуском по напряжению. Принцип действия. Пример реализации.
32. Фильтры симметричных составляющих тока.
33. МТЗ на постоянном оперативном токе с зависимой и независимой характеристиками. Примеры реализации.
34. МТЗ на переменном оперативном токе с независимой характеристикой выдержки времени. Пример реализации.
35. Защита синхронных двигателей асинхронного режима.
36. Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Применяемые типы защит. Общая характеристика.
37. МТЗ на переменном оперативном токе с зависимой характеристикой выдержки времени. Пример реализации.
38. МТЗ с реле прямого действия. Примеры реализации. Достоинства и недостатки.
39. Токовая защита нулевой последовательности силовых трансформаторов.
40. Трехступенчатая токовая защита линии на постоянном оперативном токе. Пример реализации.
41. Защита электродвигателей от многофазных коротких замыканий в статорной обмотке.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов выполняются в виде рефератов, темы которых приведены ниже

Темы рефератов

- 1.Расчёт электрических нагрузок по цехам в целом с учётом осветительных нагрузок.
- 2.Выбор местоположения ГПП.
- 3.Выбор номинальных напряжений.
- 4.Определение количество и мощности трансформаторов ГПП.
- 5.Выбор цеховых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности.
- 6.Выбор сечения ВЛ напряжением 110 кВ методом экономических токовых интервалов.
7. Выбор сечения ВЛ напряжением 110 кВ методом экономической плотности тока.
- 8.Выбор сечения кабельных линий.
- 9.Расчёт токов КЗ в электрических сетях напряжением больше 1 кВ.

10. Расчёт токов КЗ в электрических сетях напряжением меньше 1 кВ.

11. Выбор оборудования ГПП.

12. Выбор оборудования цеховой ТП.

13. Расчёт рабочего освещения цеха.

14. Расчёт аварийного освещения цеха.

15. Расчёт осветительной сети по потери напряжения.

В ходе практических занятий студенты используют учебную компьютерную базу данных по средствам автоматизированного анализа и управления в системах электроснабжения.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Конюхова, Е. А. Электроснабжение : учебник для вузов / Е. А. Конюхова. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2014. - 510 с. - ISBN 978-5-383-00897-3.	2014	https://www.studentlibrary.ru/book
2. Шведов, Г. В. Электроснабжение городов : электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети : учебное пособие / Г. В. Шведов. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2012. - 268 с. - ISBN 978-5-383-00743-3.	2012	https://www.studentlibrary.ru/book
3 Шлейников, В. Б. Курсовое проектирование по электроснабжению : учебное пособие / Шлейников В. Б. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 104 с. - ISBN 978-5-7410-1804-0.	2017	https://www.studentlibrary.ru/book
4. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г.Н. Ополева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 416 с	2021	https://znanium.com/catalog/product
5. Бадалян Н.П. « Методы расчёта установившегося режима электроэнергетической системы». Специальные вопросы электрических систем. Учебное пособие. Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ),-2016г.-135стр.	2016	Библиотека ВлГУ 50 экз.
Дополнительная литература		
1. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учеб. пособие / Стрельников Н. А. -	2013	https://www.studentlibrary.ru/book

Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2193-2.		
2. Бадалян Н.П. « Анализ установившихся режимов электроэнергетической системы и методы их расчётов». Учебное пособие. Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ),-2013г.- 122стр.	2013	Библиотека ВлГУ 50 экз.
3.Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. В. Куксин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-0524-9.	2021	https://znanium.com/catalog/product
4. 4. Абрамова, Е. Я. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий : учебное пособие / Абрамова Е. Я. - Оренбург : ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1847-7	2017	https://www.studentlibrary.ru/book

6.2. Периодические издания

- 1.Электричество;
- 2.Известия РАН Энергетика;
- 3.Электрические станции;
- 4.Энергетик;
- 5.Электрика;
- 6.Вестник МЭИ;
- 7.Промышленная энергетика;
- 8.Вестник ИГЭУ;

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf>
2. <http://www.novsu.ru/file/143723>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://www.iqlib.ru>
5. <http://www.twirpx.com/files/tek/>
6. <http://e.lib.vlsu.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 520-3; 522-3,517/3), с использованием комплекта слайдов (Электронное средство обучения по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий»). Практические работы проводятся в компьютерном классе кафедры 519/3 и 518/3.

В ходе практических занятий студенты используют учебную компьютерную базу данных по средствам автоматизированного анализа и управления в системах электроснабжения.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения - программный комплекс для научных и инженерных расчетов MANLAB.

Рабочую программу составил д.т.н, профессор Бадалян Н.П. 
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент - начальник проектного отдела ООО МФ-Электро

Чебрякова Ю.С.


(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
Протокол № 8 от 10.03.2022 года

Заведующий кафедрой ЭтЭн Н.П.Бадалян 
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления _____
Протокол № 8 от 10.03.2022 года

Председатель комиссии Н.П.Бадалян 
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕ

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность:
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

*Подпись**ФИО*