

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 04 » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа подготовки: Оптимизация электроэнергетических сетей

Уровень высшего образования: Магистр

Форма обучения: Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
Второй	4/144	12	12	-	120	зачет
Итого	4/144	12	12	-	120	зачет

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель 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 дисциплины:

- 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 ВО

Дисциплина «Электроснабжение промышленных предприятий» относится к дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО. Дисциплина логически и содержательно тесно связана с рядом теоретических дисциплин предшествующего периода обучения, например, «Системы электроснабжения».

К числу дисциплин наиболее тесно связанных с дисциплиной «Электронная аппаратура и релейная защита электроэнергетики», относятся «Теоретические основы электротехники», «Электропитающие системы и электрические сети», «Надёжность электроснабжения». В результате освоения этих дисциплин приобретаются знания основных этапов развития средств автоматизированного анализа и управления, формируется целостное представление о научных проблемах в этой области, методологии, способах и средствах их решения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	Частичное	Знать: методы и способы как управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода Владеть: и применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Частичное	Знать: планировать и формулировать цели и задачи исследования Уметь: применять современные методы исследования Владеть: методом исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ПК-4. Способен организовывать и управлять проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ориентированных на	Частичное	Знать: методы анализа данных для проектирования и учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности Уметь: организовывать и управлять проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Владеть: методом исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы а также составлять конкурентоспособные варианты технических решений.

создание конкурентоспособной наукоемкой продукции.		
ПК-5. Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности, а также составлять конкурентоспособные варианты технических решений	Частичное	<p>Знать: актуальные фундаментальные и прикладные проблемы передачи, распределения электроэнергии, и диагностики высоковольтного оборудования, основные законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методов и средств электрических измерений, элементной базы современной энергетической электроники, оборудования электрических станций и подстанций; принципов обеспечения надежности электроснабжения, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности</p> <p>Уметь: анализировать состояние электрических систем применять современные методы расчёта электромагнитных полей, электрических и магнитных цепей; выполнять измерения электрических величин; собирать и налаживать схемы простых электротехнических и электронных устройств, профессионально их эксплуатировать на различных этапах жизненного цикла.</p> <p>Владеть: навыками инженерного проектирования, эксплуатации, испытаний и ремонта элементов средств РЗА электроэнергетических систем, современными измерительными и компьютерными средствами электрических измерений и аппаратурой для исследования электротехнических и электронных устройств.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Определение электрических нагрузок промышленных предприятий.	3	1-2	1				0.5/50	

2	Проектирование заводской и цеховой системы электроснабжения различных промышленных предприятий.	3	3-5	2	2		10	2/50	
3	Силовые трансформаторы. Выбор силовых трансформаторов.	3	6-7	2	2		20	2/50	
4	Расчёт токов короткого замыкания.	3	8-9	1	2		20	1/33	Рейтинг-контроль 1
5	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий. Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	3	10-11	2	2		22	2/50	
6	Проектирование освещения производственных помещений и участков.	3	12-13	1	2		12	1/33	Рейтинг-контроль 2
7	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения промышленных предприятий.	3	14-15	1				0,5/50	
8	Заземляющие устройства, режимы работы нейтрали источников и приёмников электроэнергии, молниезащита, защита от перенапряжений.	3	16-18	2	2			2/50	Рейтинг-контроль 3
Всего за <u>3</u> семестр: 144 часов				12	12		120	11/46	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 приемников

Тема 1.4. Определение пиковых нагрузок.

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

Тема 2.1. Принципы построения схем внутривзаводского 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 напряжением 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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (тема № 1, тема 2);
- Тренинг (темы №3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 6.1, 6.2.);
- Анализ ситуаций (тема №7.1, 7.2, 8.1, 8.2);

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

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 внутривозвездского 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.

Контрольные вопросы для зачета

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.
15. Электротехнические и осветительные установки.
16. Основные требования к ЭС ПП (технические, экономические).
17. Уровни электроснабжения промышленных предприятий.
18. Основные виды и действие токов КЗ.
19. Понятие ударного тока КЗ, периодическая и апериодическая составляющие.
20. Расчет токов КЗ. Особенности расчета токов КЗ в высоковольтных и низковольтных сетях.
21. Потребители и средства компенсации реактивной мощности.
22. Понятие расчетных нагрузок промышленных предприятий.
23. Графики нагрузок ЭП, показатели, характеризующие приемники ЭЭ и их графики нагрузки.
24. Режимы работы ЭП (продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный).
25. Выбор компенсирующих устройств.
26. Режимы работы СЭ ПП (нормальный установившийся, нормальный переходный, аварийный переходный, послеаварийный установившийся).
27. Характеристика ЭП по бесперебойности ЭС.
28. Напряжения электрических сетей и ЭП.
29. Назначение и типы электрических станций.
30. Электрические схемы промышленных ТЭЦ.
31. Методы определения расчетных нагрузок.
32. Определение расчетной нагрузки методом упорядоченных диаграмм.
33. Классификация помещений по окружающей среде.
34. Основные требования к цеховым электрическим сетям, структура цеховых сетей.
35. Радиальные и магистральные цеховые сети, достоинства и недостатки.
36. Конструктивное выполнение цеховых электрических сетей.
37. Шинопроводы (назначение, конструкция, разновидности).
38. Основное электрооборудование внутрицеховых сетей.
39. Принципиальная электрическая схема магнитного пускателя.
40. Выключатели (конструкция, назначение, основные характеристики).
41. Автоматические воздушные выключатели.
42. Выбор сечений проводов, кабелей и шин во внутрицеховых электрических сетях.
43. Режим перегрузок электрических сетей, сети требующие защиты от перегрузок.
44. Выбор аппаратов защиты цеховых электрических сетей.
45. Согласование уставок токов срабатывания защитного аппарата с проводником защищаемой сети.
46. Расчет и выбор электрических сетей по потере напряжения.
47. Режимы нейтрали электрических сетей.
48. Выбор электрической сети по экономической плотности тока.
49. Системы питания промышленных предприятий.
50. Места установки и схемы цеховых ТП.
51. Выбор места, числа и мощности цеховых ТП.
52. Картограмма нагрузок.

53. Основное электрооборудование п/т промышленных предприятий.
54. Выключатели высокого напряжения: основные типы, конструктивные особенности.
55. Разъединители, короткозамкватели, отделители.
56. Измерительные трансформаторы тока.
57. Измерительные трансформаторы напряжения.
58. Канализация ЭЭ во внутризаводских электрических сетях.
59. Выбор сечений и защита линий внутризаводских сетей.
60. Особенности осветительных установок.
61. Назначение и устройство защитных заземлений и занулений.
62. Тарифы на электроэнергию.
63. Назначение и основные требования к релейной защите.
64. Классификация производственных помещений по характеру микроклимата.
65. Выбор схемы цеховой электрической сети.
66. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.
67. Выбор электрооборудования на напряжение до 1 кВ.
68. Показатели качества электрической энергии.
69. Отклонения и колебания частоты.
70. Отклонения и колебания напряжения.
71. Несимметрия напряжения.
72. Искажения формы кривой тока и напряжения сети (несинусоидальность).
73. Постановка задачи компенсации реактивной мощности.
74. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях общего назначения напряжением до 1 кВ.

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 средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Электроснабжение промышленных предприятий и городов / Ополева Г.Н. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 416 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0653-8	2016.		+
2. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: Учебное пособие / Сибикин Ю.Д. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-977-6	2015		+
3 Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0 - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508079	2014		+
4. Герасимов, А. И. Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик : учеб. пособие / А. И. Герасимов, С. В. Кузьмин. – Красноярск :	2014		+

Сиб. федер. ун-т, 2014. – 304 с. - ISBN 978-5-7638-3023-1 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=511087			
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		+
Дополнительная литература			
1 Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию - С.Л.Кужеков, С.В.Гончаров. :Феникс,2010	2010		+
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		+
3 Электроснабжение сельского хозяйства: Практикум / Г.И. Янукович, И.В. Протосовицкий, А.И. Зеленькевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 516 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-16-010297-9..Микропроцессорные защиты НТЦ «Радиус - Автоматика». – М.: Радиус,	2015.		+
4. Пантелеев, В. И. Многоцелевая оптимизация и автоматизированное проектирование управления качеством электроснабжения в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] : монография / В. И. Пантелеев, Л. Ф. Поддубных. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2009. - 194 с. - ISBN 978-5-7638-1924-3.	2009		+

5.Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: Учебное пособие / В.П. Шеховцов. -2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: ил.; 70x100 1	2015		+
---	------	--	---

7.2. Периодические издания

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

7.3. 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>

8. 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.

Рецензент – начальник проектного отдела ООО МФ-Электро Чебрякова Ю.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭтЭн

Протокол № 1 от 04.09.19 года

Заведующий кафедрой  Бадалян Н.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии

направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 1 от 04.09.19 года

Председатель комиссии  Бадалян Н.П.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 02.09.2020 года

Заведующий кафедрой  _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

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			

Зав. кафедрой _____ / _____
 Подпись ФИО