

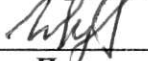
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

РЕКОМЕНДОВАНО

К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики,


председатель совета


Подпись **Юсуфов Ш.А.**
Ф.И.О.

20 09 2018.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись **Суракатов Н.С.**
Ф.И.О.

24 09 2018.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Электроснабжение Б1.Б.19
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
шифр и полное наименование направления

по профилю «Электроэнергетические системы и сети»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр (специалист)


Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5
очная, заочная, др.


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144ч.)

лекции 17 (час); экзамен 5 1 ЗЕТ (36ч.)
(семестр)

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет --
(семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 40 (час);
курсовой проект (работа, РГР) -- (семестр).

Зав. кафедрой 
подпись

Начальник УО 
подпись

Гамзатов Т.Г.
Ф.И.О.

Магомаева Э.В.
Ф.И.О.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02
«Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры
от 14.09.18 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
«Электроэнергетические системы и сети»

подпись

Гамзатов Т.Г.

Ф.И.О.

ОДОБРЕНО:

**Методической комиссией
по укрупненной группе
направления подготовки**

13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
шифр и полное наименование

Председатель МК

М.А. Хазамова
Подпись

Хазамова М.А.
Ф.И.О.

«14» 09 2018г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Магомедов Т.Ю.
Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись

ст.преподаватель

Т.Ю. Магомедов
«03» 09 2018г.

1. Цель изучения дисциплины «Электроснабжение»

Цель изучения дисциплины состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачей дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

В структуре ООП бакалавриата настоящая дисциплина входит в базовую часть учебного плана. Её освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Проектирование систем электроснабжения», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» и «Режимы работы системы электроснабжения». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Техника высоких напряжений», «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Эксплуатация электрических сетей».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Электроснабжение

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью координировать деятельность членов коллектива исполнителей (ПК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов (ПК-17);
- готовностью разрабатывать технологические узлы электроэнергетического оборудования (ПК-18);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать

физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств;

- уметь

рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения;

составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности;

- владеть

навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.

4. Структура и содержание дисциплины Электроснабжение

4.1. Структура и содержание дисциплины

Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности. Основные типы электроприемников и режимы их работы.

Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок.

Режимы электропотребления в системах электроснабжения различного назначения.

Качество электроэнергии в системах электроснабжения.

Методы анализа надежности в системах электроснабжения.

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лекция № 1 Тема №1 Задачи и перспективы развития электроснабжения. Электроснабжение как подсистема энергетической и технологической систем. Задачи и перспективы развития электроснабжения. Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.	5	1,2	1	-	4	4	Входная контрольная работа
2	Лекция № 2 Тема №2 Структура электрического хозяйства. Потребители и приемники электрической энергии, их основные виды и характеристики. Структура электропотребления. Основные электрические показатели.		3,4	2	2	4	4	
3	Лекция № 3 Тема №3 Электрические нагрузки. Понятие электрических нагрузок. Показатели, характеризующие электрические нагрузки. Исходные данные об электрических нагрузках, их запись, типовые графики электрических		5,6	2	2	4	4	

	нагрузок. Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.							
4	Лекция № 4 Тема №4 Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения. Шкала номинальных напряжений до и выше 1000 В. Режимы нейтралей и компенсация емкостного тока в кабельных сетях. Схемы электроснабжения потребителей: типовые и для потребителей, имеющих резкопеременную нагрузку, являющихся источниками несинусоидальности и других электроприемников, ухудшающих качество электрической энергии.	7,8	2	2	4	4	Аттестационная контрольная работа №2	
5	Лекция № 5 Тема №5 Системы электроснабжения. Принципы распределения электроэнергии при напряжении до и выше 1000 В. Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов.	9,10	2	2	3	4		
6	Лекция № 6 Тема №6 Компенсация реактивной мощности. Определения потребителей и генераторов реактивной мощности. Задачи компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии. Конструкции, схемы включения, технические и экономические характеристики компенсирующих устройств.	11,1 2	2	2	3	4		
7	Лекция № 7 Тема №7 Надежность электроснабжения. Разработка схем электроснабжения и выбор элементов схем с точки зрения надежности. Категории потребителей электроэнергии по их требованию к бесперебойности электроснабжения. Характеристики повреждаемости основного электрооборудования систем электроснабжения. Количественные оценки надежности, показатели надежности электроснабжения. Способы и технические средства определения мест повреждения в системах электроснабжения.	13,1 4	2	2	4	6		
	Лекция № 8	15,1	2	2	4	4		

8	Тема № 8 Качество электрической энергии. Определение качества электрической энергии. Показатели, характеризующие качество электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на производительность производственных механизмов. Методы и средства измерения и анализа показателей качества электроэнергии.	6					Аттестационная контрольная работа №3
9	Лекция № 9 Тема №9 Учет и экономия электроэнергии. Расчетный и технический учет активной энергии и активной мощности. Счетчики электроэнергии с указателем получасовых максимумов. Автоматизация учета расхода электроэнергии на основе информационно-измерительных систем. Расчет потерь электроэнергии в элементах системы электроснабжения и пути их уменьшения.	17	2	3	4	6	
ИТОГО		5	17	17	17	34	
							Экзамен <i>(1305-3620e)</i>

4.2.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лабораторной работы	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лабораторная работа №1	Определение статических характеристик $P(U)$, $Q(U)$ активной, индуктивной, емкостной, осветительной и выпрямительной нагрузок.	4	1,2, 3,7
2.	Лабораторная работа №2	Определение статических характеристик $P(U)$, $Q(U)$ асинхронной нагрузки	4	1,2, 3,7
3.	Лабораторная работа №3	Измерение параметров и показателей качества электрической энергии в трехфазной сети	4	1,2, 3,7
4.	Лабораторная работа №4	Технические средства обеспечения качества электрической энергии в трехфазной сети	3	1,2, 3,7

5.	Лабораторная работа №5	Встречное регулирование напряжения	4	1,2, 3,7
6.	Лабораторная работа №6	Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи	3	1,2, 3,7
7.	Лабораторная работа №7	Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.	4	1,2, 3,7
8.	Лабораторная работа №8	Симметрирование напряжений с помощью конденсаторной батареи	4	1,2, 3,7
9.	Лабораторная работа №9	Снижение генерации высших гармоник тока путем замены трехпульсового выпрямителя на шестипульсовый в схеме питания нагрузки постоянным током	4	1,2, 3,7
	ИТОГО		34	

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №1	Построение схем замещения ЛЭП и трансформаторов.	2	1,2, 3
2.	Лекция №2	Определение параметров схем замещения.	2	1,2, 3
3.	Лекция №3	Расчет потерь мощности и энергии в электрической сети.	2	1,2, 3
4.	Лекция №4	Расчет разомкнутой районной сети 35, 110 кВ.	2	1,2, 3
5.	Лекция №5	Расчет режимов работы замкнутых электрических сетей.	2	1,2, 3
6.	Лекция №6	Расчет сечений проводов ЛЭП различными методами.	2	1,2, 3

7.	Лекция №7	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов	2	1,2, 3
8.	Лекция №8,9	Расчет РПН и ПБВ трансформаторов и автотрансформаторов.	3	1,2, 3
	ИТОГО		17	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Тема №1. Задачи и перспективы развития электроснабжения.	4	1,2, 3	ЛБ
2	Тема №2. Структура электрического хозяйства.	4	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
3	Тема №3. Электрические нагрузки.	4	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
4	Тема №4. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения.	4	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
5	Тема №5. Системы электроснабжения.	4	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
6	Тема №6. Компенсация реактивной мощности.	4	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
7	Тема №7. Надежность электроснабжения.	6	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
8	Тема № 8. Качество электрической энергии.	4	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
9	Тема №9. Учет и экономия электроэнергии.	6	1,2, 3	ПЗ, ЛБ
	ИТОГО	40		

5. Образовательные технологии

При реализации лекционных и практических занятий по данной дисциплине используются активные и интерактивные формы проведения занятий; разбор конкретных ситуаций, тренинги, запланировано проведение занятий с приглашением представителей ОАО «Дагэнергосеть» и ОАО «Рус Гидро», обсуждение рефератов студентов. При выполнении лабораторных работ используется стенд, на котором моделируются режимы электроэнергетической системы. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью программы и в целом в учебном процессе составляют 20% аудиторных занятий (13,6 ч.)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно – методического обеспечения самостоятельной работы студентов предусмотрена подготовка студентами рефератов с последующим их обсуждением на семинарских занятиях, вопросы для входной контрольных работ, для проверки остаточных знаний, а также, вопросы для проведения зачета по дисциплине.

6.1. Вопросы для входной контрольной работы.

1. Источники и приемники электрической энергии.
2. Законы Ома и Кирхгофа.
3. Энергетический баланс в электрической цепи.
4. Основные параметры, характеризующие синусоидальную электрическую величину (амплитуда, начальная фаза, сдвиг фаз, частота, действующее значение и др.).
5. Комплексный метод расчета цепей переменного тока.
6. Резонанс напряжений. Условия возникновения и его практическое значение.
7. Резонанс токов, условия возникновения и его практическое значение.
8. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником
9. Измерение тока и напряжения.
10. Измерение мощности в электрических однофазных и трехфазных цепях.
11. Конструкция и принцип действия однофазного и трехфазного трансформаторов.
12. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
13. Генераторы и двигатели постоянного тока.
14. Конструкция и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
15. Конструкция и принцип действия синхронных машин с электромагнитным возбуждением.
16. Низковольтная и высоковольтная коммутационная и защитная аппаратура.

6.2 Вопросы для аттестационной контрольной работы №1

1. Приемники электрической энергии и их характеристики.
2. Дайте определение понятиями электроприемник и его режим работы, потребитель электроэнергии, электрическая сеть, электроустановка, электрическое хозяйство.
3. В чем состоят особенности электроснабжения промышленных предприятий? Структурная схема электроснабжения приемников промышленных предприятий.
4. Основные физические величины и безразмерные показатели графиков электрических нагрузок.
5. Какие применяются схемы цеховых сетей? Область применения радиальных и магистральных схем.
6. Как классифицируются помещения промышленных предприятий по окружающей среде?
7. Определение расчетных электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Какие другие методы определения расчетных нагрузок Вы знаете?
8. Как и для чего рассчитываются токи КЗ в электрических сетях до 1 кВ?
9. Как производится выбор уставок автоматов и плавких вставок предохранителей в сетях напряжением до 1 кВ?
10. Как выбирают сечения проводов, кабелей и шин цеховых электрических сетей?

6.3 Вопросы аттестационной для контрольной работы №2

1. Как проверить выбранный защитный аппарат на успешность срабатывания от однофазных токов КЗ?
2. Какие электрические аппараты устанавливаются на первичном и вторичном напряжении цеховых ТП разной мощности при различных схемах?
3. Как подразделяются цеховые ТП в зависимости от места их установки? Основные элементы цеховых ТП.
4. Какие схемы коммутации применяются для присоединения трансформаторов к распределительной внутризаводской электрической сети, к распределительному устройству до 1 кВ ТП?
5. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.
6. Что понимается под экономическим режимом работы силовых трансформаторов и как он обеспечивается?
7. Какие преобразовательные установки и агрегаты применяются на преобразовательных подстанциях?
8. Факторы, определяющие выбор рационального напряжения системы электроснабжения промышленного предприятия.
9. Какова цель построения картограммы электрических; нагрузок?

6.4. Вопросы аттестационной для контрольной работы №3

1. Как определяется место расположения РП, ГПП, ПГВ и цеховых ТП?
2. Какие применяются схемы внешнего и внутризаводского электроснабжения на предприятиях?
3. Поясните основные показатели качества электрической энергии применительно к промышленным предприятиям (отклонение, колебание, несимметрия и несинусоидальность напряжения).
4. Как выбирается сечения кабелей внешнего и внутризаводского электроснабжения?
5. Влияние высших гармоник на работу электрооборудования и средства защиты от них.
6. Для чего компенсируют реактивную мощность в электрических сетях промышленных предприятий.
7. Распределение мощности конденсаторных установок в электрических сетях до 1 кВ.
8. В чем суть методики проектирования средств компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий?
9. Как определяется мощность ККУ: по условию выбора оптимального числа цеховых трансформаторов, по критерию снижения мощности цеховых трансформаторов?
10. Как организуется расчетный и технический учет электроэнергии на промышленном предприятии?
11. Поясните основные пути и мероприятия по экономии электроэнергии, применяемые на промышленных предприятиях?

6.5. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов по дисциплине

1. Приемники электрической энергии и их характеристики.
2. В чем состоят особенности электроснабжения промышленных предприятий? Структурная схема электроснабжения приемников промышленных предприятий.
3. Основные физические величины и безразмерные показатели графиков электрических нагрузок.
4. Какие применяются схемы цеховых сетей?
5. Как классифицируются помещения промышленных предприятий по окружающей среде?

6. Определение расчетных электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Какие другие методы определения расчетных нагрузок Вы знаете?
7. Как и для чего рассчитываются токи КЗ в электрических сетях до 1 кВ?
8. Как производится выбор уставок автоматов и плавких вставок предохранителей в сетях напряжением до 1 кВ?
9. Как выбирают сечения проводов, кабелей и шин цеховых электрических сетей?
10. Как проверить выбранный защитный аппарат на успешность срабатывания от однофазных токов КЗ?
11. Какие электрические аппараты устанавливаются на первичном и вторичном напряжении цеховых ТП разной мощности при различных схемах?
12. Как подразделяются цеховые ТП в зависимости от места их установки? Основные элементы цеховых ТП.
13. Какие схемы коммутации применяются для присоединения трансформаторов к распределительной внутризаводской электрической сети, к распределительному устройству до 1 кВ ТП?
14. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.
15. Что понимается под экономическим режимом работы силовых трансформаторов и как он обеспечивается?
16. Факторы, определяющие выбор рационального напряжения системы электроснабжения промышленного предприятия.
17. Какова цель построения картограммы электрических нагрузок?
18. Как определяется место расположения РП, ГПП, ПГВ и цеховых ТП?
19. Какие применяются схемы внешнего и внутризаводского электроснабжения на предприятиях?
20. Поясните основные показатели качества электрической энергии применительно к промышленным предприятиям (отклонение, колебание, несимметрия и несинусоидальность напряжения).
21. Как выбирается сечения кабелей внешнего и внутризаводского электроснабжения?
22. Для чего компенсируют реактивную мощность в электрических сетях промышленных предприятий.
23. Распределение мощности конденсаторных установок в электрических сетях до 1 кВ.
24. В чем суть методики проектирования средств компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий?
25. Как организуется расчетный и технический учет электроэнергии на промышленном предприятии?
26. Поясните основные пути и мероприятия по экономии электроэнергии, применяемые на промышленных предприятиях?

Вопросы для экзамена по дисциплине.

1. Приемники электрической энергии и их характеристики.
2. Дайте определение понятиям электроприемник и его режимам работы, потребитель электроэнергии, электрическая сеть, электроустановка, электрическое хозяйство.
3. В чем состоят особенности систем электроснабжения промышленных предприятий? Структурная схема электроснабжения приемников промышленных предприятий.
4. Основные физические величины и безразмерные показатели графиков электрических нагрузок.
5. Какие применяются схемы цеховых сетей? Область применения радиальных и магистральных схем.
6. Как классифицируются помещения промышленных предприятий по окружающей среде?
7. Определение расчетных электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Какие методы определения расчетных нагрузок Вы знаете?
8. Как и для чего рассчитываются токи КЗ в электрических сетях до 1 кВ?
9. Как производится выбор уставок автоматов и плавких вставок предохранителей в сетях

напряжением до 1 кВ?

10. Как выбрать сечения проводов, кабелей и шин цеховых электрических сетей?
11. Как проверить выбранный защитный аппарат на успешность срабатывания от однофазных токов КЗ?
12. Какие электрические аппараты устанавливаются на первичном и вторичном напряжении цеховых ТП разной мощности при различных схемах?
13. Как подразделяются цеховые ТП в зависимости от места их установки? Основные элементы цеховых ТП.
14. Какие схемы коммутации применяются для присоединения трансформаторов к распределительной внутризаводской электрической сети, к распределительному устройству до 1 кВ ТП?
15. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.
16. Что принимается под экономическим режимом работы силовых трансформаторов и как он обеспечивается?
17. Какие преобразовательные установки и агрегаты применяются на преобразовательных подстанциях?
18. Факторы, определяющие выбор рационального напряжения системы электроснабжения промышленного предприятия.
19. Какова цель построения картограммы электрических нагрузок?
20. Как определяется место расположения РП, ГПП, ПГВ и цеховых ТП?
21. Какие применяются схемы внешнего и внутризаводского электроснабжения на предприятиях?
22. Поясните основные показатели качества электрической энергии применительно к промышленным предприятиям (отклонение, колебание, несимметрия и несинусоидальность напряжения, провал напряжения и его глубина).
23. Как выбирается сечение кабелей внешнего и внутризаводского электроснабжения?
24. Влияние высших гармоник на работу электрооборудования и средства защиты от них.
25. Для чего компенсируют реактивную мощность в электрических сетях промышленных предприятий.
26. Распределение мощности конденсаторных установок в электрических сетях до 1 кВ.
27. В чем суть методики проектирования средств компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий?
28. Как определяется мощность ККУ: по условию выбора оптимального числа трансформаторов, по критерию снижения мощности цеховых трансформаторов?
29. Как организуется расчетный и технический учет электроэнергии на промышленных предприятиях?
30. Поясните основные пути и мероприятия по экономии электроэнергии, применяемые на промышленных предприятиях?
31. Поясните необходимость и пути экономии электроэнергии в промышленности.
32. Электросбережение в электроприводе.
33. Применение заводских электростанций для повышения качества электроснабжения потребителей и улучшение использования ТЭР в производственных процессах.
34. Какие меры обеспечивают безопасность эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.
35. Экономия электроэнергии в осветительных установках.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

МФН

№	Виды занятий (лк, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей литературы	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1.	Лк, пз, лб, срс	Системы электроснабжения. Учебник для вузов	Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павличенко	Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Изд-ие проекты, 2006. – 720 с.	10	3
2.	Лк	Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник.	Ополева Г.Н.	Уч. пособие.—М.ФОРУМ ИНФРА-М.2006.	8	3
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
3.	Пз, лб, срс	Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем, СО 153-34.20.118-2003		СО 153-34.20.118-2003	5	3
4.	Пз, лб, срс	Правила устройства электроустановок. Справочник		М.: ЗАО “Энергосервис”, Седьмое издание. 2003. –608 с	6	2
5.	Пз, лб, срс	Электроснабжение промышленных предприятий / Методические указания к выполнению лабораторных работ.	Выблов А.Н., Обухов С.Г., Кабышев А.В., Даценко В.А., Волков Н.Г.	Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 91 с.	8	2
6.	Пз, лб, срс	Справочник по проектированию электрических сетей.	Под ред. Д.Л.Файбисовича.	М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.—320 с.	10	5
7.	Лк, пз, лб, срс	Передача и распределение электрической	А.А.Герасименко, В.Т. Федин	Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Изд-ие проекты,	10	3

		энергии: Учебное пособие		2006. – 720 с.		
8.	Лк.пз, лб, срс	Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования	Шеховцов В. П.	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. – 214 с	12	5
9.	Пз, лб, срс	Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок. Учебное пособие	Кабышев А.В., Обухов С.Г.	/Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. –248 с.	10	5

использование интернет ресурсов lbooks, elanbook.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются с использованием стендов-моделей энергосистем.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ФГОС ВО по направлению **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**, профиль подготовки «**Электроэнергетические системы и сети**»

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению



Подпись

Агаев У.А.

Ф.И.О.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 201_ / __ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__» _____ 201 г.

Заведующий кафедрой _____ Гамзатов Т.Г.

Внесенные данные утверждаю

Проректор по учебной работе (декан)

«_____» _____ 201 г.