

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических
и биотехнических систем

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Тарасенко О.В.
« 18 » август 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроснабжение»

По направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: «Электроснабжение»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроснабжение» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – 35 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроснабжение» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Яременко С.П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики
« 04 » апреля 2023 г., протокол № 7

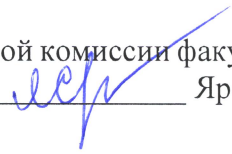
Заведующий кафедрой электроэнергетики  Половинка Д.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

« 18 » апреля 2023 г., протокол № 3 .

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Яременко С.П., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель изучения дисциплины – обучение студентов основам положений общей теории электроснабжения промышленных, городских и сельских потребителей. Получение знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачи: овладение методами выбора и расчета 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 ОПОП ВО

Дисциплина «Электроснабжение» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных методов самоорганизации и самообразования; способов осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете систем электроснабжения; методик планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований; умения определять параметры оборудования систем электроснабжения; рассчитывать режимы работы объектов систем электроснабжения; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения; обрабатывать результаты экспериментов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Электроэнергетические системы и сети», «Силовая электроника в электроэнергетике», «Электрические машины энергетических систем» и служит основой для освоения Микропроцессорные системы релейной защиты и автоматики», «Проектирование систем электроснабжения», «Электрическая часть электрических станций и подстанций».

Дисциплина «Электроснабжение» является необходимой для освоения профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, а также, самостоятельного написания выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-3. Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	знать: основные методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете систем электроснабжения; методик планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований;
	ПК-3.2. Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности	уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем электроснабжения, проводить планирование, подготовку и выполнять типовые экспериментальные исследования систем электроснабжения; обрабатывать результаты экспериментов, определять параметры оборудования систем электроснабжения; рассчитывать режимы работы объектов систем электроснабжения; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения;
	ПК-3.3 Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности	владеть: навыками: поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; применения соответствующего физико-математического аппарата для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем электроснабжения; планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований. обработки результатов экспериментов; определения параметров оборудования систем электроснабжения; расчета режимов работы систем электроснабжения; использования технических средств для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)		108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	51		18
Лекции	34		6
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	-		-
Лабораторные работы	17		6
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе:	57		96
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-		-
Форма аттестации	зачет		зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Структура дисциплины, формы занятий, рекомендуемая литература.

Общие понятия и определения систем электроснабжения. Общая характеристика структуры систем электроснабжения – основные элементы, источники электроэнергии.

Тема 2. Электрические нагрузки и графики потребления электроэнергии

Основные характеристики приемников и потребителей электроэнергии. Режимы электропотребления приемников и потребителей электроэнергии. Графики электрических нагрузок. Средняя, эффективная максимальные нагрузки. Физико-технические процессы в проводниках и изоляции. Расчетная нагрузка по тепловому износу изоляции. Тридцатиминутный максимум нагрузки. Расчетные коэффициенты графиков – максимума, спроса, использования. Вероятностно-статистическая модель режима электропотребления. Методы определения расчетных нагрузок. Методы коэффициента максимума, коэффициента спроса.

Тема 3. Основные элементы СЭС

Схемы и параметры систем электроснабжения. Общая характеристика основных элементов систем электроснабжения. Основные способы прокладки кабельных линий. Особенности конструктивного исполнения и особенности схем наружных сетей до 1 кВ. Выбор сечений проводов 0,38 кВ, линий с СИП. Проверка сечений проводов 0,38кВ потоку КЗ и возможности пуска асинхронного двигателя. Выбор сечений проводов по нагреву. Особенности конструктивного исполнения высоковольтных распределительных линий. Схемы электрических сетей 10 кВ СЭС. Выбор сечений проводов и кабелей напряжением 10 кВ.

Тема 4. Потребительские подстанции 10/0,4 кВ

Общая характеристика потребительских подстанций 10/0,4кВ. Выбор числа и мощности трансформаторов ПС 10/0,4 кВ. Особенности конструктивного исполнения ПС10/0,4кВ различного назначения. Особенности трансформаторных подстанций напряжением 35 кВ и выше. Питающие электрические сети 35 кВ и выше.

Тема 5. Отличительные особенности СЭС промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства

Особенности СЭС промышленных предприятий и городов. Особенности электроснабжения объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Тема 6. Качество электрической энергии и надежность СЭС

Показатели качества электроэнергии. Регулирование напряжения в системах электроснабжения. Выбор закона регулирования напряжения центров нагрузок на шинах 10кВ. Надежность систем электроснабжения и потребителей электроэнергии. Показатели надежности.

Тема 7. Режим реактивной мощности в электрических сетях СЭС

Общие положения компенсации реактивной мощности. Использование синхронных двигателей для компенсации. Конструкции компенсационных устройств. Схемы подключения компенсационных устройств к электрическим сетям.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Общие понятия и определения систем электроснабжения. Общая характеристика структуры систем электроснабжения – основные элементы, источники электроэнергии.	2		2
2.	Основные характеристики приемников и потребителей электроэнергии. Режимы электропотребления приемников и потребителей электроэнергии.	2		
3.	Графики электрических нагрузок. Средняя, эффективная максимальные нагрузки.	2		
4.	Физико-технические процессы в проводниках и изоляции. Расчетная нагрузка по тепловому износу изоляции. Тридцатиминутный максимум нагрузки.	2		
5.	Расчетные коэффициенты графиков – максимума, спроса, использования. Вероятностно-статистическая модель режима электропотребления. Методы определения расчетных нагрузок. Методы коэффициента максимума, коэффициента спроса.	2		
6.	Схемы и параметры систем электроснабжения. Общая характеристика основных элементов систем электроснабжения. Основные способы прокладки кабельных линий.	2		2
7.	Особенности конструктивного исполнения и особенности схем наружных сетей до 1 кВ.	2		
8.	Выбор сечений проводов 0,38 кВ, линий с СИП. Проверка сечений проводов 0,38 кВ потоку КЗ и возможности пуска асинхронного двигателя. Выбор сечений проводов по нагреву.	2		
9.	Особенности конструктивного исполнения высоковольтных распределительных линий. Схемы электрических сетей 10 кВ СЭС. Выбор сечений проводов и кабелей напряжением 10 кВ.	2		
10.	Общая характеристика потребительских подстанций 10/0,4 кВ. Выбор числа и мощности трансформаторов ПС 10/0,4 кВ.	2		
11.	Особенности конструктивного исполнения ПС 10/0,4 кВ различного назначения.	2		
12.	Особенности трансформаторных подстанций напряжением 35 кВ и выше. Питающие электрические сети 35 кВ и выше.	2		
13.	Особенности СЭС промышленных предприятий и городов. Особенности электроснабжения объектов сельского хозяйства и транспортных систем.	2		2

14.	Показатели качества электроэнергии.	2		
15.	Регулирование напряжения в системах электроснабжения. Выбор закона регулирования напряжения центров нагрузок на шинах 10 кВ.	2		
16.	Надежность систем электроснабжения и потребителей электроэнергии. Показатели надежности.	2		
17.	Общие положения компенсации реактивной мощности. Использование синхронных двигателей для компенсации.	1		
18.	Конструкции компенсационных устройств. Схемы подключения компенсационных устройств к электрическим сетям.	1		
Итого:		34		6

4.4. Практические (семинарские) занятия по дисциплине «Электроснабжение» не предполагаются учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Вводное занятие. Ознакомление с особенностями лаборатории. Техника безопасности. Изучение конструкции лабораторного стенда	2		2
2.	Построение суточного графика нагрузки модели системы электропотребления	2		
3.	Исследование экономической целесообразности режимов работы трансформаторов модели системы электропотребления	2		
4.	Исследование встречного регулирования напряжения трансформаторами модели системы электропотребления	2		
5.	Исследование ручного регулирования напряжения компенсационными устройствами модели системы электропотребления	3		2
6.	Исследование автоматического регулирования компенсационными устройствами модели системы электропотребления	2		
7.	Исследование параметров качества электроэнергии на модели системы электропотребления	2		
8.	Защита лабораторных работ. Подведение итогов.	2		
Итого:		17		4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Структура дисциплины, формы занятий, рекомендуемая литература.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8		14
2.	Электрические нагрузки и графики потребления электроэнергии.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8		14
3.	Основные элементы СЭС.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8		14
4.	Потребительские подстанции 10/0,4 кВ.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8		14
5.	Отличительные особенности СЭС промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8		14
6.	Качество электрической энергии и надежность СЭС.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8		14
7.	Режим реактивной мощности в электрических сетях СЭС.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	9		12
Итого:			57		96

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Электроснабжение» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий. Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронные конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям. При проведении лекций используется видеопроектор.

Работа в команде: каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого, каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Конюхова Е.А., Электроснабжение : учебник для вузов / Конюхова Е.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01250-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html> .

2. Шведов Г.В., Городские распределительные электрические сети : учебное пособие / Шведов Г.В. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01103-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011034.html>

б) дополнительная литература

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. - М.: Интерметинжинеринг, 2007, 2011.-670 с

2. Основы современной энергетики/ Под ред. Аметистова Е.В. Ч.2 Современная электроэнергетика – М.: МЭИ 2008.- 630 с.

3. Таги-Заде Ф.Г. Электроснабжение городов. М.: МЭИ , 1992.

4. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. Уч. пособ. для вузов, М.: МЭИ, 2007.- 254 с.

5. Электротехнический справочник, т.3 / Под ред. В.Г.Герасимова. – М.: МЭИ, 2009.-963с.

в) методические рекомендации

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение» для студентов специальности 13.03.02 очной и заочной форм обучения/ Д.И. Кузьменко, — Луганск: Луганский государственный университет им. В.Даля, 2016.-35 с.

г) интернет-ресурсы:

[Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) <http://window.edu.ru/>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Электроснабжение» предполагает использование специализированной лаборатории электроснабжения с персональными

компьютерами, лабораторными стендами, мнемосхемами лабораторных работ, шаблоны отчетов по лабораторным работам, и т.д. (ауд. 12 компьютерно-лабораторного центра) и академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет и подключением к программаторам лабораторных стендов, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Программный симулятор электронных схем	Proteus 8 Professional	http://theproteus.ru/#Скачать_программы Proteus Professional
Программный симулятор электронных схем	Electronics Workbench V5.12	https://activator-microsoft.ru/electronic-workbench-12/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Электроснабжение»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-3. Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Пороговый	знать: основные методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете систем электроснабжения; методик планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований;
Основной		Базовый	уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем электроснабжения, проводить планирование, подготовку и выполнять типовые экспериментальные исследования систем электроснабжения; обрабатывать результаты экспериментов, определять параметры оборудования систем электроснабжения; рассчитывать режимы работы объектов систем электроснабжения; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения;
Заключительный		Высокий	владеть: навыками: поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; применения соответствующего физико-математического аппарата для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем электроснабжения; планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований. обработки результатов экспериментов; определения параметров оборудования систем электроснабжения; расчета режимов работы систем электроснабжения; использования технических средств для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения.

**Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения), очно/заочно
1	ПК-3	Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	Тема 1. Структура дисциплины, формы занятий, рекомендуемая литература.	5/7
			ПК-3.2. Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности	Тема 2. Электрические нагрузки и графики потребления электроэнергии	5/7
			ПК-3.3 Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности	Тема 3. Основные элементы СЭС	5/7
				Тема 4. Потребительские подстанции 10/0,4 кВ	5/7
				Тема 5. Отличительные особенности СЭС промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства	5/7
				Тема 6. Качество электрической энергии и надежность СЭС	5/7
				Тема 7. Режим реактивной мощности в электрических сетях СЭС	5/7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-3 Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	знать: основные методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете систем электроснабжения; методик планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований;	Тема 1. Структура дисциплины, формы занятий, рекомендуемая литература. Тема 2. Электрические нагрузки и графики потребления электроэнергии	тестовые задания к лабораторным работам
		ПК-3.2. Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности	уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем электроснабжения, проводить планирование, подготовку и выполнять типовые экспериментальные исследования систем электроснабжения; обрабатывать результаты экспериментов, определять параметры оборудования систем электроснабжения; рассчитывать режимы работы объектов систем электроснабжения; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения;	Тема 3. Основные элементы СЭС Тема 4. Потребительские подстанции 10/0,4 кВ Тема 5. Отличительные особенности СЭС промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства Тема 6. Качество электрической энергии и надежность СЭС Тема 7. Режим реактивной мощности в электрических сетях СЭС	тестовые задания к лабораторным работам

№ п/п	Код ком- петен- ции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименов ание оценочног о средства
		ПК-3.3 Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности	владеть: навыками: поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; применения соответствующего физико-математического аппарата для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем электроснабжения; планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований. обработки результатов экспериментов; определения параметров оборудования систем электроснабжения; расчета режимов работы систем электроснабжения; использования технических средств для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения.		тестовые задания к лабораторным работам

Тестовые задания к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение»

Тестовые задания к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение» содержат вопросы порогового, базового и высокого уровня. Вопросы порогового уровня направлены на определение наличия теоретических знаний у студента по данной дисциплине. Вопросы базового уровня позволяют определить умения применить соответствующий физико-математический аппарат для анализа и моделирования систем электроснабжения, произвести подготовку к выполнению типовых экспериментальных исследований; произвести

планирование, обработать результаты экспериментов. Вопросы высокого уровня диагностируют владение навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; теоретического и экспериментального исследования систем электроснабжения; определения параметров оборудования систем электроснабжения; расчета режимов работы систем электроснабжения; использования технических средств для измерения и контроля основных параметров систем электроснабжения.

Тест №1

1. Задание

Сопоставить электростанцию и используемый ею вид энергии

ГЭС	Энергия деления ядер
АЭС	Энергия сжигаемого топлива
ТЭС	Энергия воды

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Что дает объединение электростанций в единую энергосистему?

- а. Повысить надежность электроснабжения потребителей
- б. Повысить коэффициент мощности в энергосистеме
- в. Снизить токи к.з. в энергосистеме

3. Задание

Сопоставить электростанцию и её КПД

3.КЭС	2.80-90%
1.ТЭЦ	3.35-40%
2.ГЭС	1.60-70%

4. Задание

Отметьте правильный ответ

От чего зависит частота тока в энергосистеме?

- а. Скорости вращения генератора на электростанции
- б. Тока возбуждения генератора на электростанции
- в. Мощности генератора на электростанции

5. Задание

Отметьте правильный ответ

На каком классе напряжения генераторы на электростанциях вырабатывают электроэнергию?

- а. 6-10 кВ
- б. 0,4-0,6 кВ
- в. 35-110 кВ

6. Задание

Отметьте правильный ответ

Как подразделяются электростанции?

- а. По виду энергии потребляемой первичным двигателем
- б. По месту расположения электростанции
- в. По мощности электростанции
- г.

Тест № 2

1. Задание

Отметьте правильный ответ

Что представляет собой график нагрузки?

- а. кривую изменения нагрузки
- б. прямую средней нагрузки
- в. гиперболу изменения нагрузки

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Как различают графики нагрузки по длительности рассматриваемого промежутка времени?

- а. временные
- б. годовые
- в. сменные

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Как можно построить суммарный сменный график нагрузки цеха?

- а. по индивидуальным графикам путем наложения нагрузок
- б. по индивидуальным графикам путем деления нагрузок
- в. по групповым графикам

4. Задание

Отметьте правильный ответ

Как на действующих предприятиях строятся годовые графики нагрузок?

- а. по типовым графикам для двух типовых дней в год путем суммирования
- б. сумма всех суточных графиков за весь год
- в. сумма графиков нагрузки за каждый месяц

5. Задание

Отметьте правильный ответ

Что представляет собой годовой график нагрузки?

- а. кривую изменения убывающей нагрузки в течении года
- б. кривую изменения возрастающей нагрузки в течении года
- в. кривую изменения средней нагрузки

6. Задание

Отметьте правильный ответ

О чем дает наглядное представление график нагрузки?

- а. о характере потребления энергии электроустановками за рассматриваемый период
- б. об изменениях напряжения электроустановок за рассматриваемый период
- в. об изменениях потребляемой мощности за рассматриваемый период

Тест № 3

1. Задание

Сопоставить термины с их определениями

Энергетическая система	Совокупность взаимосвязанных электроустановок, предназначенных для производства, передачи и распределения электроэнергии
Система электроснабжения	Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования предназначенных для производства, трансформации, передачи, распределения электроэнергии и преобразования её в другой вид энергии, изменения рода тока, напряжения, частоты или числа фаз
Электроустановка	Совокупность электроустановок по выработке, распределению и потреблению электроэнергии и теплоты, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Длительный опыт эксплуатации энергосистем показал целесообразность?

- а. Соединения отдельных энергосистем между собой
- б. Отдельной работы энергосистем
- в. Объединение энергосистем по месту расположения

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Номинальным напряжением генераторов, трансформаторов, сетей и электроприёмников электроэнергии называется то напряжение, при котором они предназначены для?

- а. Нормальной работы в продолжительном режиме
- б. Работы при кратковременных суточных перегрузках
- в. Работы при максимальных длительных перегрузках

4. Задание

Отметьте правильный ответ

Как подразделяются электроустановки потребителей по напряжению?

- а. До 1 кВ и выше 1 кВ
- б. До 0,66 кВ и выше 0,66 кВ
- в. До 6 кВ и выше 6 кВ

5. Задание

Отметьте правильный ответ

На сколько процентов номинальное напряжение генераторов и вторичных обмоток силовых трансформаторов превышает номинальное напряжение сети?

- а. 5-10%
- б. 10-15%
- в. 15-20%

6. Задание

Отметьте правильный ответ

Какой частоты в нашей стране производится и распределяется трёхфазный переменный ток?

- а. 50 Герц
- б. 55 Герц
- в. 60 Герц

7. Задание

Отметьте правильный ответ

Какой документ регламентирует требования к системам электроснабжения?

- а. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)
- б. Строительные нормы и правила (СНиП)
- в. Документация потребителей

8. Задание

Отметьте правильный ответ

Что является особенностью работы электростанции?

- а. Выработать столько электроэнергии, сколько её требуется в данный момент
- б. Выработать больше электроэнергии, чем её требуется
- в. Выработать меньше электроэнергии, чем её требуется

9. Задание

Отметьте правильный ответ

Кто осуществляет оперативное руководство режимом работы электростанции?

- а. Диспетчерские службы
- б. Главный инженер электростанции
- в. Потребители электроэнергии

10. Задание

Отметьте правильный ответ

Какими схемами оборудуются диспетчерские пункты?

- а. Мнемоническими
- б. Принципиальными
- в. Структурными

11. Задание

Сопоставить термины и определения

Структурная схема

Схема, на которой показана совокупность основного электрооборудования со всеми выполненными между ними в натуре соединениями

Мнемосхема

Схема, на которой показываются основные функциональные части электроустановки и связи между ними

Главная схема

Схема, которая отображает однолинейную схему установки, выполненную из накладных полос окрашенных в разные цвета

12. Задание

Отметьте правильный ответ

Что учитывают при распределении нагрузок между электростанциями?

- а. Пропускную способность ЛЭП
- б. Время года
- в. Режим работы электростанций

1. Сопоставить электростанцию и используемый ею вид энергии

- 1.ГЭС
- 2.АЭС
- 3.ТЭС

- 3. Энергия деления ядер
- 1. Энергия сжигаемого топлива
- 2. Энергия воды

Тес № 4

1. Задание

Уберите неверный ответ

Какие бывают электропроводки?

- а. Закрытая
- б. Скрытая
- в. Открытая

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Как выполняется открытая электропроводка?

- а. В лотках, коробках, на трассах, тросах, по строительным конструкциям
- б. В зданиях, стенах, полах
- в. Под штукатуркой

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Как выполняется скрытая электропроводка?

- а. В зданиях, стенах, полах, в трубах
- б. В лотках, коробках, на тросах
- в. В траншеях

4. Задание

Уберите неверный ответ

Жилы, из какого материала бывают у изолированных проводов?

- а. Свинцовые
- б. Алюминиевые
- в. Медные

5 Задание

Отметьте правильный ответ

Что означает буква А стоящая первой в марке провода?

- а. Алюминиевая жила
- б. Поливинилхлоридная изоляция
- в. Алюминиевая оболочка

6. Задание

Отметьте правильный ответ

Что означает, если в марке провода на первом месте не стоит буква А?

- а. Медная жила
- б. Алюминиевая жила
- в. Свинцовая жила

7. Задание

Отметьте правильный ответ

Согласно какому закону проводники электрических сетей от проходящего по ним току нагреваются?

- а. Джоуля-Ленца
- б. Кирхгофа
- в. Ома

8. Задание

Отметьте правильный ответ

Чему пропорционально количество выделенной тепловой энергии согласно закону Джоуля-Ленца?

- а. напряжению
- б. сопротивлению
- в. времени протекания

9. Задание

Отметьте правильный ответ

Как называется ток, длительно протекающий по проводнику, при котором устанавливается наиболее допустимая температура?

- а. предельно допустимым током
- б. предельно недопустимым током
- в. неопредельно допустимым током

10. Задание

Отметьте правильный ответ

По какому условию выбирается сечение проводника?

- а. $I_{\text{д}} \geq I_{\text{ном}}$
- б. $I_{\text{д}} \leq I_{\text{ном}}$
- в. $I_{\text{д}} = I_{\text{ном}}$

11. Задание

Отметьте правильный ответ

При каком условии ток $I_{\text{д}}$ определяется с поправкой на температуру и количество прокладываемых кабелей?

- а. если условия окружающей среды отличаются от нормальных
- б. при нормальных условиях окружающей среды
- в. при взрывоопасных условиях окружающей среды

12. Задание

Отметьте правильный ответ

Как определяется значение допустимых токов?

- а. приводится в таблицах
- б. расчетным путем
- в. графическим путем

Тест № 5

1. Задание

Уберите неверный ответ

Какими бывают показатели качества электроэнергии у электроприёмников промышленных предприятий?

- а. Главные
- б. Дополнительные
- в. Основные

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Какие из показателей качества электроэнергии оказывают наибольшее влияние на режим работы электроприемников и электрооборудования сетей?

- а. Отклонения и колебания напряжения
- б. Качения напряжения
- в. Отклонение частоты

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Чем регламентируются нормы качества электроэнергии в нашей стране?

- а. ГОСТом
- б. СНиПом
- в. ПУЭ

4. Задание

Отметьте правильный ответ

Что чаще всего является причиной колебания напряжения на определенном участке сети?

- а. Резкие изменения нагрузки
- б. Короткое замыкание
- в. Перенапряжения

5. Задание

Отметьте правильный ответ

Что вызывает несинусоидальность напряжения?

- а. Электроприемники с нелинейными вольтамперными характеристиками
- б. Электроприемники работающие в повторно-кратковременном режиме
- в. Электроприемники с нагрузкой ниже 20%

6. Задание

Отметьте правильный ответ

Что вызывает несимметричность напряжения в сети?

- а. Электроприемники включенные на фазное напряжение
- б. Электроприемники включенные на линейное напряжение
- в. Электроприемники работающие в кратковременном режиме

Тест № 6

1. Задание

Отметьте правильный ответ

Какая связь между активной и реактивной мощностями?

а. $Q = P \times \operatorname{tg} \varphi$

б. $Q = P \times \cos \varphi$

в. $Q = P \times \sin \varphi$

2. Задание

Убрать неверный ответ

Каких мероприятий не бывает для компенсации реактивной мощности?

- а. Оперативных
- б. Технические
- в. Организационные

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Во что преобразовывается активная энергия потребляемая электроприемниками?

- а. Преобразовывается в другой вид энергии, (механическую, тепловую и т.д.)
- б. Полностью расходуется на покрытие всех потерь в электрических сетях
- в. Для нормальной работы силовых трансформаторов на подстанциях

4. Задание

Отметьте правильный ответ

На что расходуется реактивная мощность Q?

- а. На создание магнитных полей в электродвигателях, трансформаторах, линиях
- б. На увеличение пропускной способности трансформаторов
- в. На снижение активных потерь в системах электроснабжения

5. Задание

Отметьте правильный ответ

Реактивная индуктивная мощность является?

- а. Потребляемой
- б. Генерируемой
- в. Компенсируемой

6. Задание

Отметьте правильный ответ

Что называется коэффициентом мощности электрической цепи?

- а. косинус угла между активной и полной мощностью из треугольника мощностей
- б. косинус угла между активной и реактивной мощностью из треугольника мощностей
- в. косинус угла между реактивной и полной мощностью из треугольника мощностей

7. Задание

Отметьте правильный ответ

На основании чего производится расчет и выбор компенсирующих устройств?

- а. На основании задания энергосистемы
- б. На основании задания потребителя
- в. На основании задания метрологической службы

8. Задание

Отметьте правильный ответ

Какой недостаток устраняется за счет компенсирующего устройства?

- а. Недостаток реактивной энергии
- б. Недостаток активной энергии
- в. Недостаток полной мощности

9. Задание

Отметьте правильный ответ

Как определяется мощность компенсирующего устройства?

- а. $Q_{\text{кв}} = P_{\text{расч}} \times (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2)$

$$\text{б. } Q_{\text{кy}} = S_{\text{расч}} \times (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2)$$

$$\text{в. } Q_{\text{кy}} = Q_{\text{расч}} \times (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2)$$

10. Задание

Отметьте правильный ответ

Источники реактивной мощности, на какое напряжение более экономичны?

- а. 6-10 кВ
- б. До 1 кВ
- в. Выше 1 кВ

11. Задание

Отметьте правильный ответ

Пропорционально чему распределяется рассчитанная мощность компенсации между всеми трансформаторами цеха?

- а. Реактивным нагрузкам
- б. Активным нагрузкам
- в. Напряжению

12. Задание

Отметьте правильный ответ

При выборе компенсирующего устройства на предприятиях с большим числом трансформаторов, что имеет решающее значение?

- а. Число устанавливаемых трансформаторов
- б. Число устанавливаемых компенсирующих устройств
- в. Число устанавливаемых станков

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Тесты к лабораторным работам

Тест № 1

1. Задание

Отметьте правильный ответ

Сколько существует категорий электроприемников по надежности электроснабжения?

- а. 3 категории
- б. 2 категории
- в. 5 категорий

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Сколько источников питания должны обеспечивать электроэнергией электроприемники I категории?

- а. 2 независимых взаиморезирующихся источника питания
- б. 2 независимых друг от друга источника питания
- в. 1 источник питания

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Группа потребителей какой категории является наиболее многочисленной?

- а. II - категории
- б. I - категории
- в. III - категории

4. Задание

Отметьте правильный ответ

На какое время допустимо отключение потребителей II категории?

- а. не более 2 часов
- б. не более 3 часов
- в. не более 4 часов

5. Задание

Отметьте правильный ответ

На какое время допустимо отключение потребителей I категории?

- а. На время автоматического восстановления питания
- б. Не более 24 часов
- в. На время ручного восстановления питания

6. Задание

Сопоставить категорию электроснабжения и соответствующие ей электроприемники

3я категория	Перерыв электроснабжения, которых повлечет за собой: опасность для жизни людей, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса, повреждению основного дорогостоящего оборудования
--------------	---

- 1я категория Перерыв электроснабжения, которых повлечет за собой: массовый простой рабочих мест и механизмов, недовыпуск продукции, нарушению нормальной жизнедеятельности большого количества городских и сельских жителей
- 2я категория Перерыв в работе которых не повлечет за собой опасность для жизни людей и не вызовет массовый простой рабочих мест

7. Задание

Отметьте правильный ответ

Для чего служат внутрицеховые электрические сети напряжением до 1 кВ?

- а. Для распределения электроэнергии внутри цехов предприятия
- б. Для распределения электроэнергии по всему предприятию
- в. Для распределения электроэнергии между цехами

8. Задание

Уберите неверный ответ

На какие виды делятся внутрицеховые сети?

- а. Магистральные
- б. Питающие
- в. Распределительные

9. Задание

Отметьте правильный ответ

Какие бывают внутрицеховые электрические сети по своей структуре?

- а. Радиальные, магистральные и смешанные
- б. Радиальные, магистральные и распределительные
- в. Радиальные, магистральные и питающие

10. Задание

Сопоставить в каком случае, какая схема применяется

Радиальная	при относительно равномерном распределении потребителей по территории цеха (участка)
Смешанные	при сосредоточенном распределении потребителей в отдельных помещениях или отдельной части цеха
Магистральная	в реальных цехах электроприемники располагаются как равномерно так сосредоточено

11. Задание

Отметьте правильный ответ

Назначение распределительных сетей?

- а. Распределительные сети предназначены для распределения электроэнергии от отдельных узлов по большому количеству потребителей различной мощности
- б. Распределительные сети предназначены для распределения электроэнергии по отдельным помещениям

- в. Распределительные сети предназначены для распределения электроэнергии по территории трансформаторной подстанции

12. Задание

Отметьте правильный ответ

Назначение питающих сетей?

- а. Питающие сети предназначены для распределения электроэнергии от цеховой ТП по крупным узлам (распределительным пунктам (ПР) и шинопроводам (ШРС))
- б. Питающие сети предназначены для питания отдельных крупных электроприемников
- в. Питающие сети предназначены для питания мелких потребителей

Тест №2

1. Задание

Отметьте правильный ответ

Что представляет собой график нагрузки?

- г. кривую изменения нагрузки
- д. прямую средней нагрузки
- е. гиперболу изменения нагрузки

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Как различают графики нагрузки по длительности рассматриваемого промежутка времени?

- г. временные
- д. годовые
- е. сменные

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Как можно построить суммарный сменный график нагрузки цеха?

- г. по индивидуальным графикам путем наложения нагрузок
- д. по индивидуальным графикам путем деления нагрузок
- е. по групповым графикам

4. Задание

Отметьте правильный ответ

Как на действующих предприятиях строятся годовые графики нагрузок?

- г. по типовым графикам для двух типовых дней в год путем суммирования
- д. сумма всех суточных графиков за весь год
- е. сумма графиков нагрузки за каждый месяц

5. Задание

Отметьте правильный ответ

Что представляет собой годовой график нагрузки?

- г. кривую изменения убывающей нагрузки в течении года
- д. кривую изменения возрастающей нагрузки в течении года
- е. кривую изменения средней нагрузки

6. Задание

Отметьте правильный ответ

О чем дает наглядное представление график нагрузки?

- г. о характере потребления энергии электроустановками за рассматриваемый период
- д. об изменениях напряжения электроустановок за рассматриваемый период
- е. об изменениях потребляемой мощности за рассматриваемый период

Тест № 3

1. Задание

Отметьте правильный ответ

Что должны обеспечивать силовые трансформаторы в нормальных условиях?

- а. питание всех электроприемников предприятия
- б. надежность работы
- в. экономию электроэнергии

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Сколько трансформаторов должно быть на ГПП предприятия с электроприемниками первой и второй категории надежности?

- а. не более 2-х
- б. не менее 2-х
- в. сколько угодно

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Что обеспечивает установка на подстанции не более 2-х трансформаторов?

- а. надежное питание потребителей всех категорий
- б. безаварийность
- в. экономичность

4. Задание

Отметьте правильный ответ

Что необходимо знать для выбора мощности цеховых трансформаторных подстанций?

- а. среднюю расчетную мощность за максимально загруженную смену
- б. максимальную расчетную мощность
- в. полную расчетную мощность

5. Задание

Отметьте правильный ответ

Какой должна быть работа трансформаторов на двух трансформаторных подстанциях в сетях промышленных предприятий для уменьшения токов К.З.?

- а. раздельной
- б. совместной
- в. поочередной

6. Задание

Сопоставить допустимую нагрузку трансформаторов в нормальном режиме и категорию электроснабжения

- | | |
|---------------------|----------|
| а. Вторая категория | 0,6-0,7 |
| б. Третья категория | 0,7-0,8 |
| в. Первая категория | 0,9-0,95 |

Тест № 4

1. **Задание.** По закону встречного регулирования напряжения можно регулировать под нагрузкой напряжение у потребителя:

- а. С помощью РПН трансформаторов.
- б. Генераторами электростанций.
- в. С помощью ПБВ трансформаторов.
- г. Синхронными компенсаторами.

2. **Задание.** Где располагается переключающее устройство для изменения коэффициента трансформации?

- а. В первичной обмотке трансформатора.
- б. Во вторичной обмотке трансформатора.
- в. В распределительном устройстве.
- г. В той обмотке трансформатора, со стороны которой меняется напряжение.

3. **Задание.** Допустимая потеря напряжения в сети:

- а. Составляет 5%.
- б. Составляет 7,5%.
- в. Зависит от наличия в сети регулирующих напряжение средств и конкретной схемы сети.
- г. В сети низкого напряжения и 7% в сети высокого напряжения.
- д. Должна быть не более 10%.

4. **Задание.** Из каких соображений выбирается место установки последовательного (включенного продольно в линию) конденсатора:

- а. Чтобы отклонение напряжения в линии было в допустимых пределах.
- б. Чтобы повысить надежность электроснабжения.
- в. Чтобы уменьшить плотность тока.
- г. Чтобы уменьшить сечение проводов в линии.
- д. Чтобы повысить термическую устойчивость проводов.

5. Задание. Как варьируются переменные надбавки силового трансформатора 10/0,4 кВ мощностью до 630 кВ·А в %?

- а. -5; -2,5; 0; +2,5; +5.
- б. -7,5; -5; -2,5; 0; +2,5; +5; +7,5.
- в. -10; -5; 0; +5; +10.
- г. -10; -7,5; -5; 0; +5; +7,5; +10.
- д. -6,6; -2,5; 0; +2,5; +6,6.

6. Задание. На шинах питающих подстанций напряжение регулируют с помощью:

- а. Силовых трансформаторов и синхронных компенсаторов.
- б. Зарядной мощностью отходящих линий.
- в. Коммутационной аппаратуры.
- г. Измерительными трансформаторами напряжения.
- д. Переключением питания с одной системы шин на другую.

7. Задание. В режиме минимальных нагрузок в наихудших условиях по уровню напряжения при регулировании напряжения по закону постоянного напряжения на шинах оказывается потребитель:

- а. Расположенный ближе к источнику питания.
- б. Наиболее удаленный от источника питания.
- в. Имеющий максимум нагрузки.
- г. Имеющий минимум нагрузки.
- д. Потребитель с пиковой нагрузкой.

8. Задание. В качестве источника реактивной мощности наиболее целесообразно использовать:

- а. Генераторы электростанций.
- б. Синхронные компенсаторы на шинах потребителей.

- в. Батареи конденсаторов на шинах потребителей.
- г. Имеющиеся синхронные двигатели на предприятиях.

9. Задание. Повышение коэффициента мощности нагрузки приводит:

- а. К снижению в сети потерь электроэнергии.
- б. К снижению в сети потерь напряжения.
- в. К снижению допустимой нагрузки.
- д. Повышению механической стойкости сети.

Тест №5

1. Задание

Уберите неверный ответ

Какими бывают показатели качества электроэнергии у электроприёмников промышленных предприятий?

- а. Главные
- б. Дополнительные
- в. Основные

2. Задание

Отметьте правильный ответ

Какие из показателей качества электроэнергии оказывают наибольшее влияние на режим работы электроприемников и электрооборудования сетей?

- а. Отклонения и колебания напряжения
- б. Качения напряжения
- в. Отклонение частоты

3. Задание

Отметьте правильный ответ

Чем регламентируются нормы качества электроэнергии в нашей стране?

- а. СНИПом
- б. ПУЭ
- в. ГОСТом

4. Задание

Отметьте правильный ответ

Что чаще всего является причиной колебания напряжения на определенном участке сети?

- а. Короткое замыкание
- б. Резкие изменения нагрузки
- в. Перенапряжения

5. Задание

Отметьте правильный ответ

Что вызывает несинусоидальность напряжения?

- а. Электроприемники с нелинейными вольтамперными характеристиками
- б. Электроприемники работающие в повторно-кратковременном режиме
- в. Электроприемники с нагрузкой ниже 20%

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания к лабораторным работам»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы к зачету

1. Нормативно-технические источники исходных данных для проектирования.
2. Нормативно-правовые источники исходных данных для проектирования.
3. Источники получения исходных данных для разработки систем электроснабжения.
4. Основные технические характеристики потребителей электрической энергии – электроприемников.
5. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры в сетях выше 1000 В.
6. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры в сетях до 1000 В.
7. Основные режимы работы потребителей (электроприемников).
8. Индивидуальные и групповые графики нагрузок электропотребителей предприятий
9. Независимый источник питания. Понятие и техническое решение.
10. Режимы нейтрали электрических сетей.
11. Категории надежности электроприемников согласно ПУЭ.
12. Классы напряжения и регулирование напряжения.
13. Компенсация реактивной мощности
14. Расчетные и фактические электрические нагрузки.
15. Методы расчета электрических нагрузок.
16. Критерии выбора сечений проводников.
17. Выбор сечений проводников по нагреву.
18. Режимы нейтрали электрических сетей.

19. Выбор сечений проводников при повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы электроприемников.
20. Выбор сечений проводников по экономической плотности тока.
21. Выбор сечений проводников по потере напряжения.
22. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.
23. Классификация взрывоопасных зон согласно ПУЭ.
24. Классификация пожароопасных зон согласно ПУЭ.
25. Методы определения центра электрических нагрузок.
26. Методы обеспечения нормируемого напряжения сети у электропотребителей.
27. Снижение потерь в сети электроснабжения.
28. Критерии выбора силового трансформатора.
29. Выбор типа трансформаторной подстанции в соответствии с требованиями электропотребителей.
30. Факторы, влияющие на выбор системы электроснабжения и ее составляющих.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
Не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)