

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2021 09:00:00

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение промышленных предприятий

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика

Направленность (профиль)

и электротехника

Передача и распределение электрической

энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 8 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения промышленных и гражданских объектов, а также объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

Задачей дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчёта интегральных характеристик режимов и определения расчётных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надёжности оборудования и систем электроснабжения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение промышленных предприятий» входит в вариативную часть учебного плана Б1.В.01 - Б1.В.16 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 8 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Б1.В.17.04 Нормирование и снижение потерь электроэнергии в системах электроснабжения, Б1.О.22 Электрические машины, Б1.В.10 Приёмники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения, Б1.В.12 Системы электроснабжения, Б1.В.17.02 Нетрадиционные и возобновляемые источники, Б1.В.14 Эксплуатация систем электроснабжения

4. Связь с последующими дисциплинами

Последующих дисциплин нет.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ПК-1	Участвует в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов ИД-4_{ПК-1} Участвует в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов
ПК-2	Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов ИД-2_{ПК-2} Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта

5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знает: общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий.	ПК-1 ИД-4_{ПК-1}
Знает: методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей.	ПК-2 ИД-2_{ПК-2}
Умеет: участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов.	ПК-1 ИД-4_{ПК-1}
Умеет: выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов.	ПК-2 ИД-2_{ПК-2}
Владеет: навыками использования нормативной документации	ПК-1 ИД-4_{ПК-1}
Владеет: навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	ПК-2 ИД-2_{ПК-2}

6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого	162 ч.	6 з.е.
В т.ч. аудиторных	81 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Практических работ	27 ч.	
Лабораторных занятий	27 ч.	
Самостоятельной работы	60,75 ч.	
Экзамен – 8 семестр	20,25 ч.	

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализу- емые компе- тенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические за- нятия	Лабораторные работы	Групповые кон- сультации	
	8 семестр						
1.	Тема 1. Общие вопросы производства и передачи электроэнергии	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			0,75
2.	Тема 2. Внутрицеховое электро- снабжение	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
3.	Тема 3. Электрические сети цехо- вых потребителей электроэнергии	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		3
4.	Тема 4. Электрические нагрузки	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
5.	Тема 5. Системы электроосвещения промышленных предприятий	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
	Тема 6. Качество электрической энергии	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		3
7.	Тема 7. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		3
8.	Тема 8. Выбор места расположения питающих подстанций и схем элек- троснабжения промышленного предприятия	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
9.	Тема 9. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
10.	Тема 10. Конструктивное исполне- ние электрических сетей, транс- форматорных подстанций и распре- делительных устройств напряжени- ем свыше 1000 В	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		6
11.	Тема 11. Компенсация реактивной мощности	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		3
12.	Тема 12. Токи короткого замыка- ния.	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		3
13.	Тема 13. Выбор и проверка токовед- ущих частей, изоляторов и аппара- тов	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
14.	Тема 14. Защитные меры электро- безопасности	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		3

15.	Тема 15. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения промышленных зданий и предприятий	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		6
16.	Тема 16. Электробаланс и определение потерь электрической энергии	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
17.	Тема 17. Оптимизация систем электроснабжения	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5	3		6
18.	Тема 18. Техничко-экономические расчеты при проектировании промышленного предприятия	ПК-1 ПК-2	1,5	1,5			3
Итого за 8 семестр			27	27	27		60,75
Итого			27	27	27		60,75

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
8 семестр			
1	Тема 1. Общие вопросы производства и передачи электроэнергии Понятие о системах электроснабжения. Общие сведения об электрических станциях и производстве электроэнергии. Современное состояние электроэнергетики России. Влияние энергетических сооружений на окружающую среду и основные мероприятия по ее охране. Вопросы безопасности, связанные с нейтралами электроустановок	1,5	
2	Тема 2. Внутрицеховое электроснабжение Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании промышленных предприятий. Понятия о качестве электроэнергии и надежности электроснабжения. Конструктивное исполнение и схемы сетей напряжением до 1000 В. Комплектные распределительные устройства напряжением до 1000 В. Оформление чертежей внутрицехового электроснабжения	1,5	
3	Тема 3. Электрические сети цеховых потребителей электроэнергии Характеристика производственных помещений по условиям окружающей среды. Устройство и конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.	1,5	
4	Тема 4. Электрические нагрузки Характеристики электрических нагрузок. Показатели графиков нагрузки. Определение расчетной нагрузки. Определение расхода электроэнергии. Рекомендации по последовательности расчетов нагрузок.	1,5	
5	Тема 5. Системы электроосвещения промышленных предприятий Виды освещения и характеристики источников света. Выбор напряжения электрических сетей освещения. Выбор метода	1,5	

	расчета общего освещения.		
6	Тема 6. Качество электрической энергии Общие положения. Отклонения и размах колебаний частоты. Отклонения напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальные режимы в системах промышленных электрообеспечения. Несимметрия напряжения.	1,5	
7	Тема 7. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов Общие положения. Выбор числа трансформаторов. Выбор мощности силовых трансформаторов. О рациональности шкалы номинальных мощностей силовых трансформаторов. Выбор трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низшего напряжения (НН). Общие выводы по выбору числа и мощности силовых трансформаторов.	1,5	
8	Тема 8. Выбор места расположения питающих подстанций и схем электроснабжения промышленного предприятия Общие положения. Картограмма нагрузок. Разброс нагрузок. Центр электрических нагрузок. Характеристика зоны рассеяния ЦЭН. Алгоритм построения зоны ЦЭН. Характеристика схемы электроснабжения промышленных предприятий.	1,5	
9	Тема 9. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения Общие положения. Определения активного и реактивного сопротивлений шинопровода. потери мощности и напряжения в шинопроводах. Выбор сечения шинопровода. Проверка выбранного сечения шинопровода по термической стойкости.	1,5	
10	Тема 10. Конструктивное исполнение электрических сетей, трансформаторных подстанций и распределительных устройств напряжением свыше 1000 В Конструктивные исполнения электрических сетей напряжением свыше 1000 В. Выбор площади сечения проводов и жил кабелей. Назначение и классификаций подстанций. Схемы и основное электрооборудование главных понижающих подстанций. Подстанции напряжением 6 (10)/0,4 (0,66) кВ. Распределительные устройства.	1,5	
11	Тема 11. Компенсация реактивной мощности Общие положения. Способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии. Источники реактивной мощности. Размещение, выбор и расчет компенсирующих устройств. Режимы работы и регулирование мощности компенсирующих устройств. Компенсация реактивной мощности при наличии вентильных преобразователей. Выбор фильтрокомпенсирующих устройств. Применение синхронизированных асинхронных двигателей для компенсации реактивной мощности.	1,5	
12	Тема 12. Токи короткого замыкания. Изменение тока в трехфазной цепи при коротком замыкании. Расчет токов короткого замыкания. Действие токов короткого замыкания и ограничение их силы.	1,5	

13	Тема 13. Выбор и проверка токоведущих частей, изоляторов и аппаратов Выбор и проверка токоведущих частей, изоляторов и аппаратов.	1,5	
14	Тема 14. Защитные меры электробезопасности Основные сведения и определения. Средства защиты, обеспечивающие безопасность обслуживания электроустановок. Защитное заземление и способы его выполнения. Защитное отключение. Конструкция и расчет заземляющих устройств.	1,5	
15	Тема 15. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения промышленных зданий и предприятий Общие вопросы релейной защиты. Классификация реле. Конструкция вторичных реле. Токовая защита. Защита силовых трансформаторов и сетей напряжением до 1000 В. Контроль, управление и сигнализация на подстанциях. Автоматика в системах электроснабжения. Самозапуск электродвигателей. Диспетчеризация и телемеханизация в системах электроснабжения.	1,5	
16	Тема 16. Электробаланс и определение потерь электрической энергии Общие положения по составлению электробаланса промышленных предприятий. Методика определения потерь электроэнергии промышленной частоты на промышленных предприятиях. примеры составления электробалансов. Дополнительные потери активной мощности и электроэнергии в элементах систем электроснабжения промышленных предприятий, обусловленные несинусоидальными токами.	1,5	
17	Тема 17. Оптимизация систем электроснабжения Общие положения. Физическое и математическое моделирование. Методы классического анализа в технико-экономических расчетах систем электроснабжения. Стохастическое моделирование.	1,5	
18	Тема 18. Техничко-экономические расчеты при проектировании промышленного предприятия Общие положения. Методика технико-экономических расчетов. Основные технико-экономические показатели. Использование математических методов в технико-экономических расчетах. Применение цифровых ЭВМ для решения технико-экономических задач.	1,5	
	Итого за 8 семестр	27	
	Итого	27	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	Лабораторная работа №1. Пуск в ход синхронного компенсатора реактивной мощности.	3	
2	Лабораторная работа №2. Определение соотношения токов короткого замыкания различных видов при замыкании в	3	

	одной и той же точке сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности.		
3	Лабораторная работа №3. Исследование влияния на динамическую устойчивость натурального синхронного генератора длительности короткого замыкания в электроэнергетической системе.	3	
4	Лабораторная работа №4. Децентрализованные комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.	3	
5	Лабораторная работа №5. Централизованная интеллектуальная защита распределительной сети.	3	
6	Лабораторная работа №6. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени линии электропередачи и вводного выключателя.	3	
7	Лабораторная работа №7. Исследование влияния параметров элементов, схемы и режима электрической системы на его устойчивость.	3	
8	Лабораторная работа №8. Дистанционное управление и отображение режимных параметров в централизованных комплексах диспетчерского управления.	3	
9	Лабораторная работа №9. Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии в централизованных комплексах диспетчерского управления.	3	
	Итого за 8 семестр	27	
	Итого	27	

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	Практическая работа № 1. Электрические нагрузки промышленных предприятий	3	
2	Практическая работа № 2. Расчет освещения цеха	3	
3	Практическая работа № 2. Коммутационные и защитные аппараты до 1 кВ.	3	
4	Практическая работа № 4. Внутрицеховые электрические сети напряжением до 1 кВ	1,5	
5	Практическая работа № 5. Питающая и распределительная сеть 6 – 10 кВ предприятий	3	
6	Практическая работа № 6. Силовые трансформаторы подстанций	3	
7	Практическая работа № 7. Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения	1,5	
8	Практическая работа № 8. Компенсация реактивной мощности	3	
9	Практическая работа № 9. Расчет токов короткого замыкания	1,5	
10	Практическая работа № 10. Расчет контура заземления	3	
11	Практическая работа № 11. Расчет и выбор элементов релейной защиты цехового трансформатора	1,5	

	Итого за 8 семестр	27	
	Итого	27	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
8 семестр						
ПК-1 ПК-2	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-18	Конспект	Собеседование	23,895	2,655	26,55
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Подготовка к практическим	Конспект	Собеседование	4,86	0,54	5,4
	Подготовка к лабораторным работам	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	7,29	0,81	8,1
	Выполнение расчетно-графической работы	Отчет письменный	Отчет письменный	13,5	1,5	15
	Самостоятельное изучение литературы,	Конспект	Собеседование	2,7	0,3	3
Итого за 8 семестр				54,675	6,075	60,75

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (Номеры)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ПК-1 ПК-2	1-18	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы к собеседованию

	1-18	Отчет (пись- менный)	Текущий	Письменный	Контрольная работа
	1-18	Собесе- дование	Промежу- точный	Устный	Вопросы для экзамена

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-1					
Базовый	Знает: - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	Отсутствуют знания - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	Обладает базовыми знаниями - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий	
	Умеет: - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов	Отсутствуют умения - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов	Демонстрирует уровень, недостаточный для умения - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов	Демонстрирует базовый уровень для умения - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов	
	Владеет: - навыками использования нормативной документации	Отсутствуют навыки владения - навыками использования нормативной документации	Демонстрирует недостаточный уровень - навыками использования нормативной документации	Демонстрирует базовый уровень владения - навыками использования нормативной документации	
Повышенный	Знает: - общие тре-				Демонстрирует уверенные

	бования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий				знания - общие требования к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий
	Умеет: - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов				Демонстрирует повышенный уровень для умения - участвовать в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов
	Владеет: - навыками использования нормативной документации				Уверенно владеет - навыками использования нормативной документации
ПК-2					
Базовый	Знает: - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий	Отсутствуют знания - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий	Обладает базовыми знаниями - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий	
	Умеет: - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов	Отсутствуют умения - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов	Демонстрирует уровень, недостаточный для умения - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов	Демонстрирует базовый уровень для умения - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов	

	Владеет: - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	Отсутствуют навыки владения - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	Демонстрирует недостаточный уровень владения - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	Демонстрирует базовый уровень владения - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия	
Повышенный	Знает: - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий				Демонстрирует уверенные знания - методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий
	Умеет: - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов				Демонстрирует повышенный уровень для умения - выбирать электрооборудование на основе полученных результатов расчетов
	Владеет: - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия				Уверенно владеет - навыками понимания взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль
Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
8 семестр			
1.	Практическое занятие № 3	6 неделя	25
2.	Лабораторное занятие № 6	10 неделя	15
3.	Практическое занятие №	16 неделя	15
	Итого за 8 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 33 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{экз} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе.

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично

72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену (8 семестр)

Знать:

1. Классификация приемников электроэнергии и их характеристики.
2. Изменение частоты в сети и способы ее регулирования.
3. Способы определения приведенного числа приемников.
4. Баланс активных и реактивных мощностей.
5. Определение расчетных нагрузок.
6. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.
7. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы.
8. Защита электрических сетей осветительных установок.
9. Выбор сечений проводов и жил кабелей силовых электроприемников.
10. Методика технико-экономических расчетов.
11. Расчеты токов КЗ в установках постоянного тока.
12. Нормирование показателей качества электроэнергии.
13. Расчет цеховых сетей повышенной частоты.
14. Центр электрических нагрузок.
15. Выбор сечения жил кабелей и проводов по экономическим соображениям.
16. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения.

Уметь:

1. Отклонения и колебания напряжения.
2. Графики электрических нагрузок и показатели, характеризующие приемники электроэнергии.
3. Показатели несинусоидальности напряжений.
4. Метод удельных плотностей нагрузок.
5. Характеристика производственных помещений.
6. Определение нагрузок по удельному расходу электроэнергии и удельной нагрузке на единицу площади.
7. Выбор сечений осветительных сетей.
8. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок.
9. Техничко-экономические показатели в системах электроснабжения.
10. Режим КЗ в цеховых сетях напряжения до 1000 В.
11. Шкала номинальных мощностей силовых трансформаторов.
12. Расчет сетей передвижных установок.
13. Выбор рационального напряжения при равномерно распределенной нагрузке.
14. Выбор места расположения источника питания промпредприятия.
15. Выбор аппаратуры защиты электроцехового оборудования и сетей.
16. Режимы работы и регулирование мощности компенсирующих устройств.

Владеть:

1. Характерные приемники электроэнергии.
2. Показатели несимметрии напряжений.
3. Определение средних нагрузок.
4. Схемы и конструктивные исполнения межцеховых электрических сетей.
5. Определение среднеквадратических нагрузок.
6. Виды освещения и требования к системам их электроснабжения.
7. Вероятностный и статистический методы определения нагрузки.
8. Защита цеховых электрических сетей.
9. Выбор шин в цеховых электрических сетях.
10. Использование математических методов в технико-экономических расчетах.
11. Выбор трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низшего напряжения (НН).
12. Определение рационального напряжения приближенным и аналитическим способом.
13. Выбор сечения жил кабелей и проводов ВЛ линий по нагреву.
14. Выбор сечения жил кабелей и проводов по действию токов КЗ.
15. Шины и шинопроводы в системах электроснабжения.
16. Расчет систем молниезащиты промышленных объектов.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные, лабораторные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Допуск к лабораторным работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Максимальное количество баллов студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, а отчет полностью раскрывает суть работы

Основанием для снижения оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.
- Отчет по лабораторной работе может быть отправлен на доработку в следующих случаях:
 - отсутствие оформления в соответствии с установленными требованиями;
 - наличие принципиальных ошибок в представлении результатов обработки полученных данных;
 - отсутствие грамотного заключения по проделанной работе.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые

формы отчетности. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет- ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы	1-2	1	3	1-3
2	Подготовка к лабораторным работам	1-2	1,2	1	1-3
3	Подготовка к практическим работам	1-2	1	2	1-3
4	Выполнение расчетно-графической работы	1-2	1,2	3	1-3
3	Подготовка к лекциям	1-2	1	4	1-3

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 357 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3979-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469117>

2. Данилов, М.И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие / М.И. Данилов, И.Г. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 223 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457214>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий: учебник / Ю.Д. Сибикин. - 6-е изд., перераб. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 508 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8608-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494>

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.
2. Методические рекомендации по выполнению практических работ.
3. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы.
4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks
3. <http://elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии: презентации к лекциям, мультимедийные системы, интернет-ресурсы.

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: набор для демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия.

Комплект типового лабораторного оборудования «Системы электроснабжения» СЭС2-С-К. Комплект типового лаб.оборудования «Электротехнические машины ЭМ1-С-Р».