

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

**филиал КузГТУ в г. Прокопьевске**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Основы электроснабжения**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 01 Электроснабжение

Присваиваемая квалификация  
«бакалавр»

Формы обучения  
очная, заочная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой  
Технологии и комплексной механизации  
горных работ



В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией  
Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.



Председатель учебно-методической комиссией

Е.С. Голикова

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Основы электроснабжения", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
профессиональных компетенций:

ПК-1 - Способен к техническому ведению проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи

ПК-3 - Способен к техническому ведению проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Знает особенности и основные требования к системам электроснабжения. Определяет электрические нагрузки и структуру системы электроснабжения.

Выбирает основное электрооборудование, систему питания и распределения электроэнергии. Владеет навыками анализа различных вариантов технических решений в области электроснабжения.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать:

- терминологию, основные понятия и определения в области электроснабжения;
- особенности электроснабжения промышленных предприятий;
- основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования;
- схемы внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий;
- схемы подстанций и распределительных пунктов;
- режимы работы электрооборудования и систем электроснабжения.

Уметь:

- рассчитывать электрические нагрузки;
- выбирать электрооборудование и сечение проводов и жил кабелей;
- выбирать схемы электроснабжения объектов и производить их анализ;
- производить расчеты токов короткого замыкания;
- применять мероприятия по компенсации реактивной мощности, улучшению качества электрической энергии.

Владеть:

- знаниями по основам проектирования систем электроснабжения;
- методиками технико-экономических расчетов в системах электроснабжения;
- навыками анализа различных вариантов технических решений в электроснабжении.

## **2 Место дисциплины "Основы электроснабжения" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Теоретические основы электротехники, Физика, Электрические и электронные аппараты, Электробезопасность, Электротехническое и конструкционное материаловедение, Введение в электроснабжение.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

## **3 Объем дисциплины "Основы электроснабжения" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Основы электроснабжения" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 3/Семестр 5</b>			
Всего часов	144	144	



1710734617

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия	16	4	
Практические занятия	16	4	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	60	123	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36	экзамен /9	

#### 4 Содержание дисциплины "Основы электроснабжения", структурированное по разделам (темам)

##### 4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<p><b>1. Особенности систем электроснабжения промышленных предприятий</b> Содержание и задачи дисциплины «Электроснабжение». Общая характеристика систем электроснабжения. Основные понятия и определения. Структура системы электроснабжения. Основные требования, предъявляемые к системе электроснабжения. Основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования. Структура электроснабжения промышленного предприятия. Основные задачи, решаемые при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения. Уровни системы электроснабжения. Особенности и проблемы систем электроснабжения промышленных предприятий. Условия эксплуатации систем электроснабжения. Технические, экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения</p>	2	0,5	
<p><b>2. Классификация приёмников электроэнергии и их общие характеристики</b> Классификация приёмников электроэнергии по техническим показателям, категориям надежности, режиму работы и т.д. Виды электрооборудования. Характерные приемники электроэнергии основных отраслей промышленности. Характерные приемники электроэнергии основных отраслей промышленности. Климатическое исполнение и категории размещения электрооборудования. Степени защиты электрооборудования от попадания посторонних предметов и влаги. Классификация помещений, предназначенных для установки и эксплуатации электроустановок. Взрывоопасные и пожароопасные зоны.</p>	2	0,5	
<p><b>3. Электрические нагрузки и методы их расчета</b> Общие понятия и определения. Основные величины в расчетах электрических нагрузок: номинальная мощность, средние и среднеквадратические нагрузки, максимальные и расчетные нагрузки. Графики электрических нагрузок и коэффициенты характеризующие режимы работы электроустановок. Определение расхода электроэнергии. Определение расчетных нагрузок. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок. Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса, по удельной нагрузке на единицу производственной площади, по удельному расходу электроэнергии на единицу продукции, по средней мощности и коэффициенту формы, по коэффициенту расчетной активной мощности, статистическим методом и т.д. Особенности определения расчетной мощности в различных точках системы электроснабжения</p>	2	0,5	



1710734617

<b>4. Выбор числа и мощности трансформаторов</b> Классификация трансформаторов, основные параметры и условные обозначения. Системы охлаждения трансформаторов. Допустимые нагрузки трансформаторов. Общие требования к силовым трансформаторным подстанциям. Выбор типа трансформаторов. Обоснование и выбор числа трансформаторов. Выбор мощности силовых трансформаторов. Выбор номинальной мощности трансформатора с учетом их перегрузочной способности: аварийной и систематической	2	0,5	
<b>5. Компенсация реактивной мощности</b> Общие положения и постановка задачи компенсации реактивной мощности. Негативные последствия низкого значения коэффициента мощности. Способы уменьшения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии: организационные и технические мероприятия. Источники реактивной мощности: синхронные компенсаторы, синхронные двигатели, батареи конденсаторов, статические компенсирующие устройства. Режимы работы и регулирование мощности компенсирующих устройств.	2	0,5	
<b>6. Режимы нейтрали электроустановок</b> Общие положения по режиму нейтрали. Выбор режима нейтрали в электроустановках до и выше 1000 В. Системы с изолированной нейтралью. Системы с компенсацией тока замыкания на землю. Системы с глухо- и эффективно заземленной нейтралью	2	0,5	
<b>7. Качество электрической энергии</b> Общие положения по вопросу качества электроэнергии. Стандартизация показателей качества электроэнергии: основные показатели качества электроэнергии, их классификация, определения и допустимые значения. Причины низкого значения качества электроэнергии в системах электроснабжения. Влияние качества электроэнергии на работу электрооборудования и систем электроснабжения. Методы и средства обеспечения показателей качества электроэнергии установленным нормам.	2	0,5	
<b>8. Учет электрической энергии</b> Общие положения по учету электроэнергии: цели учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии, расчетный и технический учет электроэнергии. Пункты установки средств учета электроэнергии. Расчеты за пользование электрической энергией. Тарифы на электрическую энергию. Счетчики электрической энергии (типы счетчиков и требования, предъявляемые к ним)	2	0,5	
Итого	16	4	

#### 4.2 Практические занятия

Темы занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Основы проектирования системы электроснабжения промышленных предприятий	2	0,5	
2. Электрические нагрузки. Методы расчета электрических нагрузок	2	0,5	
3. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок	1	0,5	
4. Расчет средств компенсации реактивной мощности в электрических сетях общего назначения	1	0,5	
5. Выбор числа и мощности трансформаторов	2	0,5	
6. Проектирование внешнего электроснабжения предприятия	1	0,5	
7. Проектирование распределительной сети предприятия	2	0,5	
8. Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения промышленного предприятия	2		
9. Определение потерь мощности и электроэнергии. Составление электробалансов.	2	0,5	
10. Техничко-экономические расчеты в системах электроснабжения	1		
Итого	16	4	



1710734617

#### 4.2 Лабораторные работы

Темы занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Исследование нагрузок промышленных предприятий	4	2	
2. Компенсация реактивной мощности	4	2	
3. Исследование режимов работы нейтрали	4		
4. Исследование показателей качества электрической энергии	4		
Итого	16	4	

#### 4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	20	45	
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчетов, подготовка к защите по темам практических и лабораторных занятий	40	78	
Итого	60	123	
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	36	9	



1710734617

## 5. Паспорт фонда оценочных средств

### Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Формы текущего контроля	Компетенции, формулируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка и защита отчетов по практическим и лабораторным работам	ПК-1 ПК-3	Знает особенности и основные требования к системам электроснабжения. Определяет электрические нагрузки и структуру системы электроснабжения. Выбирает основное электрооборудование, систему питания и распределения электроэнергии. Владеет навыками анализа различных вариантов технических решений в области электроснабжения.	Знать: терминологию, основные понятия и определения в области электроснабжения; особенности электроснабжения промышленных предприятий; основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования; схемы внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий; схемы подстанций и распределительных пунктов; режимы работы электрооборудования и систем электроснабжения. Уметь: рассчитывать электрические нагрузки; выбирать электрооборудование и сечение проводов и жил кабелей; выбирать схемы электроснабжения объектов и производить их анализ; производить расчеты токов короткого замыкания; применять мероприятия по компенсации реактивной мощности, улучшению качества электрической энергии. Владеть: знаниями по основам проектирования систем электроснабжения; методиками технико-экономических расчетов в системах электроснабжения; навыками анализа различных вариантов технических решений в электроснабжении.	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> – компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p><b>Средний уровень достижения компетенции</b> – компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень достижения компетенции</b> – компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

#### 5.1 Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины «Основы электроснабжения» заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке и защите отчетов по практическим работам.

#### **Опрос по контрольным вопросам**

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Основные понятия и определения в области электроснабжения.
2. Структура электроснабжения промышленного предприятия.

Критерии оценивания:

- 90 - 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80 - 89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60 - 79 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0 - 59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 59	60 - 79	80 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Тема 1. Особенности систем электроснабжения промышленных предприятий

1. Приведите содержание дисциплины «Электроснабжение».
2. Основные понятия и определения в области электроснабжения.
3. Какие основные требования, предъявляются к системам электроснабжения?
4. Основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования.
5. Структура электроснабжения промышленного предприятия.
6. Основные задачи, решаемые при проектировании систем электроснабжения.
7. Основные задачи, решаемые при эксплуатации систем электроснабжения.
8. Перечислите уровни системы электроснабжения.
9. Особенности и проблемы систем электроснабжения промышленных предприятий.
10. Условия эксплуатации систем электроснабжения.

Тема 2. Классификация приёмников электроэнергии и их общие характеристики

1. Дайте классификацию электроприемников по техническим показателям.
2. Какие технические показатели электроустановок являются определяющими при расчете электрических нагрузок?
3. На какие категории по требуемой степени бесперебойности электроснабжения делятся промышленные электроприемники? Охарактеризуйте каждую из них.
4. Дайте определения следующим видам режимов работы: нормальный, временно допустимый, аварийный и послеаварийный.
5. Дайте описание основных характеристик режимов работы электрических машин.
6. Приведите классификацию видов электрооборудования.
7. Опишите один из видов характерных приемников электроэнергии.
8. Какие климатические исполнения и категории размещения электрооборудования Вы знаете?
9. Объясните структуру и особенности обозначения степени защиты электрооборудования от попадания посторонних предметов, и влаги.
10. Как классифицируют помещения согласно ПУЭ?

Тема 3. Электрические нагрузки и методы их расчета

1. Что понимается под расчетной нагрузкой? С какой целью производится расчет электрических нагрузок предприятия?
2. Дайте определения следующим понятиям: номинальная мощность, средняя, среднеквадратическая и максимальная нагрузка.
3. Что такое графики электрических нагрузок? Для чего они строятся? Классификация и



характеристики графиков.

4. Перечислите основные коэффициенты, применяемые при расчете электрических нагрузок, и кратко охарактеризуйте каждый из них.
5. Как определяются средние и среднеквадратические нагрузки?
6. Определение расхода электроэнергии.
7. Какие существуют методы расчета электрических нагрузок? Приведите общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок.
8. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы.
9. В чем суть определения расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса?
10. Определение расчетной нагрузки по удельным показателям производства.
11. Особенности определения расчетных нагрузок с учетом однофазных приемников.
12. Как определяется пиковый ток для одного и группы электроприемников?

Тема 4. Выбор числа и мощности трансформаторов

1. Приведите классификацию силовых трансформаторов и их основные параметры.
2. Условные обозначения типов трансформаторов: особенность и структура. Приведите пример условного обозначения.
3. Допустимые нагрузки трансформаторов, аварийные и систематические перегрузки.
4. Какими факторами определяется перегрузочная способность трансформатора?
5. Расскажите об особенностях и различиях трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низшего напряжения.
6. Что влияет на выбор типа трансформатора?
7. Чем руководствуются при выборе числа трансформаторов?
8. От чего зависит количество трансформаторов на ГПП и ЦТП?
9. Приведите основные положения по выбору мощности трансформаторов и их проверки на перегрузочную способность.
10. Как производят выбор номинальной мощности силового трансформатора по графику нагрузки?

Тема 5. Компенсация реактивной мощности

1. Что показывает коэффициент мощности?
2. По каким основным причинам невыгодна передача реактивной мощности по элементам СЭС? Обоснуйте свой ответ.
3. Перечислите способы повышения коэффициента мощности с помощью организационных мероприятий. Кратко расскажите о каждом из них.
4. Какие технические мероприятия проводят для уменьшения потребляемой реактивной мощности?
5. Перечислите преимущества и недостатки синхронных машин, как источников реактивной мощности.
6. Каковы достоинства и недостатки конденсаторных батарей, как источников реактивной мощности?
7. Какие виды компенсации с использованием конденсаторных батарей Вы знаете?
8. Как производят размещение конденсаторных установок в электрических сетях?
9. Статические компенсирующие устройства. Их основные элементы, достоинства и недостатки.
10. Как производят выбор средств компенсации реактивной мощности в сетях 6–10 кВ?

Тема 6. Режимы нейтрали электроустановок

1. Что понимают под режимом нейтрали? Какие режимы нейтрали электрических сетей Вы знаете?
2. Как, согласно ПУЭ, разделяют электроустановки в отношении мер электробезопасности?
3. Что называют эффективно-заземленной и глухозаземленной нейтралью?
4. Что понимают под системой с изолированной нейтралью?
5. От каких факторов зависит выбор схемы рабочего заземления нейтрали электроустановки?
6. В каких случаях применяют нейтраль, заземленную через дугогасящий реактор? Каковы особенности, достоинства и недостатки данного вида нейтрали?
7. Каковы особенности, достоинства и недостатки систем с изолированной нейтралью.
8. Перечислите достоинства и недостатки сетей с глухозаземленной нейтралью.
9. Расскажите об особенностях сетей с нейтралью заземленной через активное и индуктивное сопротивление.
10. Какие сети работают с изолированной нейтралью, а какие с глухим заземлением нейтрали?

Тема 7. Качество электрической энергии

1. Что понимают под качеством электроэнергии?
2. Перечислите основные показатели качества электрической энергии.

3. Опишите один из показателей качества электрической энергии.
4. Причины низкого значения качества электроэнергии в системах электроснабжения.
5. Как низкие значения показателей качества электроэнергии влияют на работу электрооборудования и систем электроснабжения?
6. Методы и средства обеспечения показателей качества электроэнергии установленным нормам.
7. Каким показателем характеризуют несинусоидальность формы кривой напряжения, и в каких пределах он нормируется?
8. Что понимают под отклонением напряжения, и в каких пределах допускаются его значения? Как влияют отклонения напряжения на работу электроприемников?
9. Какие мероприятия проводят для поддержания уровней напряжения в допустимых пределах?
10. По каким причинам происходит изменение частоты в системе электроснабжения? Как производят стабилизацию частоты?

#### Тема 8. Учет электрической энергии

1. В каких целях проводят учет расхода электроэнергии на промышленных предприятиях?
2. Что называют расчетным учетом электроэнергии?
3. Что называют техническим учетом электроэнергии? Для каких целей его проводят на промышленных предприятиях?
4. Какие виды тарифов Вы знаете, и что они из себя представляют? Перечислите требования, которые предъявляются к тарифам.
5. Какие требования предъявляют к расчетным счетчикам?
6. Какие требования предъявляются к приборам технического учета электроэнергии на промышленных предприятиях?
7. Где должны устанавливаться расчетные счетчики активной электроэнергии на подстанции, принадлежащей потребителю?
8. Перечислите где, согласно требованиям ПУЭ, устанавливают счетчики реактивной электроэнергии.
9. Какие требования предъявляет ПУЭ к классу точности трансформаторов тока и напряжения для присоединения расчетных счетчиков?
10. Какие требования предъявляются к местам установки счетчиков?

#### **Отчеты по практическим и лабораторным работам**

По каждой теме практических и лабораторных занятий обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате либо на бумажном носителе (согласно перечню практических работ п. 4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы;
2. Цели и задачи работы;
3. Краткое описание хода выполнения работы;
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от поставленных задач);
5. Выводы.

Критерии оценивания:

- 60 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме.

- 0 - 59 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0 - 59	60 - 100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

#### **Процедура защиты отчетов по практическим работам**

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов по темам практических занятий (согласно перечню практических работ п. 4 рабочей программы) являются контрольные вопросы. Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Что понимается под расчетной нагрузкой? С какой целью производится расчет электрических нагрузок предприятия?
2. Определение расчетной нагрузки по удельным показателям производства.

Критерии оценивания:

- 90 - 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 80 - 89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60 - 79 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0 - 59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 59	60 - 79	80 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

#### Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическим работам

##### Тема 1. Основы проектирования системы электроснабжения промышленных предприятий

1. Основные понятия и определения в области электроснабжения.
2. Какие основные требования, предъявляются к системам электроснабжения?
3. Основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования.
4. Структура электроснабжения промышленного предприятия.
5. Исходные данные необходимые для проектирования системы электроснабжения промышленного предприятия.
6. Основные задачи, решаемые при проектировании систем электроснабжения.
7. Основные задачи, решаемые при эксплуатации систем электроснабжения.
8. Перечислите уровни системы электроснабжения.
9. Особенности и проблемы систем электроснабжения промышленных предприятий.
10. Условия эксплуатации систем электроснабжения.

##### Тема 2. Электрические нагрузки. Методы расчета электрических нагрузок

1. Что понимается под расчетной нагрузкой? С какой целью производится расчет электрических нагрузок предприятия?
2. Дайте определения следующим понятиям: номинальная мощность, средняя, среднеквадратическая и максимальная нагрузка.
3. Что такое графики электрических нагрузок? Для чего они строятся? Классификация и характеристики графиков.
4. Перечислите основные коэффициенты, применяемые при расчете электрических нагрузок, и кратко охарактеризуйте каждый из них.
5. Как определяются средние и среднеквадратические нагрузки?
6. Определение расхода электроэнергии.
7. Какие существуют методы расчета электрических нагрузок? Приведите общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок.
8. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы.
9. В чем суть определения расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса?
10. Определение расчетной нагрузки по удельным показателям производства.
11. Особенности определения расчетных нагрузок с учетом однофазных приемников.
12. Как определяется пиковый ток для одного и группы электроприемников?

##### Тема 3. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок

1. Что такое картограмма электрических нагрузок?
2. Каким образом изображают картограмму электрических нагрузок на плане предприятия?
3. Что понимают под разбросом электрических нагрузок?
4. Как определяют центр электрических нагрузок?
5. Почему центр электрических нагрузок не имеет определенного значения, а смещается по территории предприятия?
6. Что понимают под зоной рассеяния электрических нагрузок?
7. Чем, кроме как расчетом центра электрических нагрузок, определяется выбор места расположения подстанции?
8. Что произойдет если источник питания расположить вне зоны рассеяния электрических нагрузок?

##### Тема 4. Расчет средств компенсации реактивной мощности в электрических сетях общего назначения

1. Что показывает коэффициент мощности?

2. По каким основным причинам невыгодна передача реактивной мощности по элементам СЭС? Обоснуйте свой ответ.
3. Перечислите способы повышения коэффициента мощности с помощью организационных мероприятий. Кратко расскажите о каждом из них.
4. Какие технические мероприятия проводят для уменьшения потребляемой реактивной мощности?
5. Перечислите преимущества и недостатки синхронных машин, как источников реактивной мощности.
6. Каковы достоинства и недостатки конденсаторных батарей, как источников реактивной мощности?
7. Какие виды компенсации с использованием конденсаторных батарей Вы знаете?
8. Как производят размещение конденсаторных установок в электрических сетях?
9. Статические компенсирующие устройства. Их основные элементы, достоинства и недостатки.
10. Как производят выбор средств компенсации реактивной мощности в сетях 6-10 кВ?

#### Тема 5. Выбор числа и мощности трансформаторов

1. Приведите классификацию силовых трансформаторов и их основные параметры.
2. Условные обозначения типов трансформаторов: особенность и структура. Приведите пример условного обозначения.
3. Допустимые нагрузки трансформаторов, аварийные и систематические перегрузки.
4. Какими факторами определяется перегрузочная способность трансформатора?
5. Расскажите об особенностях и различиях трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низшего напряжения.
6. Что влияет на выбор типа трансформатора?
7. Чем руководствуются при выборе числа трансформаторов?
8. От чего зависит количество трансформаторов на ГПП и ЦТП?
9. Приведите основные положения по выбору мощности трансформаторов и их проверки на перегрузочную способность.
10. Как производят выбор номинальной мощности силового трансформатора по графику нагрузки?

#### Тема 6. Проектирование внешнего электроснабжения

1. Что понимают под внешним электроснабжением?
2. Этапы проектирования внешнего электроснабжения.
3. От чего зависит уровень напряжения внешнего электроснабжения?
4. Как определяют уровень напряжения для питающих линий?
5. От чего зависит выбор источника питания.
6. Каковы условия выбора и проверки воздушной линии электропередачи?

#### Тема 7. Проектирование распределительной сети предприятия

1. Что относится к распределительной сети предприятия?
2. Этапы проектирования распределительной сети предприятия.
3. От чего зависит выбор уровня напряжения распределительной сети?
4. Какие схемы распределительной сети предприятия вам известны? От чего зависит выбор схемы распределительной сети?
5. Основные требования к схемам распределительной сети предприятия.
6. Конструктивное исполнение распределительной сети предприятия.
7. Перечислите способы прокладки кабельных линий, их особенности.
8. Условия выбора и проверки сечения линий распределительной сети предприятия.

#### Тема 8. Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения промышленного предприятия

1. Приведите виды и причины коротких замыканий.
2. Последствия коротких замыканий.
3. Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания.
4. Какие вводят допущения при расчетах токов короткого замыкания?
5. Расчетные схемы замещения и их преобразование.
6. Системы именованных и относительных единиц.
7. Практические методы расчета токов короткого замыкания
8. Какие значения тока короткого замыкания применяются при выборе электрооборудования и

элементов системы электроснабжения?

#### Тема 9. Определение потерь мощности и электроэнергии. Составление электробалансов

1. Что понимают под электробалансом, и что он из себя представляет?
2. На какие статьи расхода разделяют расходную часть электробаланса активной электроэнергии?
3. Перечислите задачи составления электробаланса.
4. Как определяют потери электроэнергии в линиях?
5. Что такое эквивалентное сопротивление и как его определяют?
6. От чего зависят потери электроэнергии в трансформаторах и как их определяют?
7. Как определить потери электроэнергии в двигателях?
8. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах.
9. Приведите пример составления электробаланса для энергоёмкого оборудования либо для цеха.
10. Как составляется баланс потребления электроэнергии промышленным предприятием?

#### Тема 10. Техничко-экономические расчеты в системах электроснабжения

1. Расскажите в чем заключаются технико-экономические расчеты при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий.
2. Основные допущения при технико-экономических расчетах.
3. Приведите методику технико-экономических расчетов.
4. Какие основные технико-экономические показатели вы знаете?
5. Приведите пример выбора какого-либо элемента системы электроснабжения с помощью технико-экономического расчета.

#### **Процедура защиты отчетов по лабораторным работам**

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов по темам лабораторных занятий (согласно перечню практических работ п. 4 рабочей программы) являются контрольные вопросы. Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Что такое коэффициент мощности, что он показывает?
2. Какие технические мероприятия проводят для уменьшения потребляемой реактивной мощности?

Критерии оценивания:

- 90 - 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80 - 89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60 - 79 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0 - 59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 59	60 - 79	80 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

#### Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторным работам

##### Тема 1. Исследование нагрузок промышленных предприятий

1. Что понимают под электрической нагрузкой?
2. Что называют графиком нагрузки?
3. Какие показатели можно определить, зная график электрической нагрузки?
4. Приведите классификацию графиков электрических нагрузок.
5. Какими величинами характеризуются графики электрических нагрузок?
6. Какими коэффициентами характеризуются графики электрических нагрузок?
7. Перечислите зоны графиков нагрузки и их границы.
8. Что понимают под регулированием режима электропотребления?
9. На какие группы можно разделить регулировочные мероприятия?
10. Что такое потребитель-регулятор?

##### Тема 2. Компенсация реактивной мощности

1. Что такое коэффициент мощности, что он показывает?
2. Для чего в системе электроснабжения необходима реактивная мощность?
3. По каким основным причинам невыгодна передача реактивной мощности по элементам СЭС?
4. Объясните, почему избыточная реактивная мощность в сети приводит к снижению пропускной способности линий и трансформаторов?
5. Почему низкое значение коэффициента мощности приводит к увеличению потерь мощности и электроэнергии в сети?
6. Объясните, как реактивная мощность в сети влияет на потери напряжения?
7. Перечислите способы повышения коэффициента мощности с помощью организационных мероприятий.
8. Какие технические мероприятия проводят для уменьшения потребляемой реактивной мощности?
9. Перечислите преимущества и недостатки синхронных машин, как источников реактивной мощности.
10. Каковы достоинства и недостатки конденсаторных батарей, как источников реактивной мощности?

### Тема 3. Исследование режимов работы нейтрали

1. Что понимают под режимом нейтрали? Какие режимы нейтрали электрических сетей Вы знаете?
2. От каких факторов зависит выбор схемы рабочего заземления нейтрали электроустановки?
3. Какие сети работают с изолированной нейтралью, а какие с глухим заземлением нейтрали?
4. Перечислите достоинства и недостатки четырехпроводных сетей с глухозаземленной нейтралью.
5. Какой режим нейтрали применяют в условиях с повышенной опасностью (подземная добыча угля, химические производства, особо сырые помещения)? Почему?
6. Для каких целей включают токоограничивающий реактор между нулевой точкой трансформатора и землей?
7. Сети с большой емкостью. Их особенности.
8. Какие сети называют сетями с компенсированной нейтралью?
9. Расскажите об особенностях сетей с нейтралью заземленной через индуктивное сопротивление.
10. Сравните различные режимы нейтрали по опасности поражения человека электрическим током.

### Тема 4. Исследование показателей качества электрической энергии

1. Что понимают под качеством электроэнергии?
2. Перечислите основные показатели качества электрической энергии.
3. Перечислите источники высших гармоник. Назовите основные способы и средства уменьшения уровней высших гармоник в системах электроснабжения.
4. Что понимают под несимметрией напряжений? Какие несимметричные режимы существуют?
5. Как несимметрия токов и напряжений влияет на работу электрооборудования?
6. Что понимают под отклонением напряжения, и в каких пределах допускаются его значения?
7. Какими показателями качества электроэнергии оценивают колебания напряжения?
8. Как влияют отклонения напряжения на работу электроприемников?
9. Какие мероприятия проводят для поддержания уровней напряжения в допустимых пределах?
10. По каким причинам происходит изменение частоты в системе электроснабжения? Как производят стабилизацию частоты?

#### 5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Основы электроснабжения» является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные ответы обучающихся по практическим работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля в форме экзамена обучающийся отвечает на три вопроса, выбранные случайным образом.

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Критерии оценивания при ответе на вопросы (экзамен):

- 90 - 100 баллов выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему;
- 80 - 89 баллов выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по

существом излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;  
 - 60 - 79 баллов выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала;  
 - 0 - 59 баллов выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Количество баллов	0 - 59	60 - 79	80 - 89	90 - 100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Общая характеристика системы электроснабжения.
2. Основные понятия и определения в области электроснабжения.
3. Основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования.
4. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
5. Особенности электроснабжения промышленных предприятий.
6. Структура системы электроснабжения промышленного предприятия.
7. Уровни системы электроснабжения.
8. Исходные данные необходимые для проектирования системы электроснабжения промышленного предприятия.
9. Основные задачи, решаемые при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
10. Условия эксплуатации электрооборудования и систем электроснабжения.
11. Классификация помещений, предназначенных для установки и эксплуатации электроустановок, взрывоопасные и пожароопасные зоны.
12. Классификация приемников электроэнергии и их общие характеристики.
13. Виды электроприемников.
14. Классификация приемников электроэнергии по технологическим признакам.
15. Электрические нагрузки. Общие понятия.
16. Графики электрических нагрузок и показатели, характеризующие режимы работы электроустановок.
17. Регулирование графика нагрузки.
18. Напряжение в системах электроснабжения и методы его регулирования.
19. Методы расчета электрических нагрузок. Рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок.
20. Определение расчетной нагрузки по удельным показателям производства.
21. Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса.
22. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы.
23. Метод расчета электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности.
24. Определение пиковых нагрузок.
25. Определение расчетных нагрузок с учетом однофазных приемников.
26. Классификация трансформаторов, основные параметры и условные обозначения.
27. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП.
28. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов.
29. Компенсация реактивной мощности. Общие понятия.
30. Технические средства и мероприятия компенсации реактивной мощности.
31. Организационные мероприятия по снижению потребления реактивной мощности.
32. Основы расчета компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий.
33. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок.
34. Основные сведения о схемах электроснабжения. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения.
35. Внешнее электроснабжение предприятия.
36. Выбор схемы распределительной сети предприятия.
37. Выбор напряжения распределительных и питающих сетей.
38. Конструктивное выполнение систем электроснабжения промышленных предприятий.
39. Подстанции систем электроснабжения и промышленных предприятий.
40. Режимы нейтрали электроустановок. Общие понятия.
41. Основные свойства сетей с глухозаземленной нейтралью.
42. Основные свойства сетей с изолированной нейтралью.

43. Системы с компенсацией токов замыкания на землю.
44. Виды, причины и последствия коротких замыканий.
45. Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания.
46. Расчет токов короткого замыкания.
47. Условия выбора основного электрооборудования в системах электроснабжения.
48. Выбор сечений проводов и жил кабелей.
49. Качество электроэнергии. Общие понятия.
50. Причины снижения качества электроэнергии.
51. Влияние показателей качества электроэнергии на работу электрооборудования и систем электроснабжения.
52. Мероприятия по повышению качества электроэнергии.
53. Характеристика одного из показателей качества электрической энергии.
54. Определение потерь мощности и электроэнергии.
55. Электробаланс промышленного предприятия.
56. Учет потребления электрической энергии. Основные понятия.
57. Счетчики электрической энергии.
58. Технично-экономические расчеты в системах электроснабжения.

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации. Для подготовки ответов на вопросы, обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает вопросы, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения практических и (или) лабораторных работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по защите отчетов по практическим и (или) лабораторным работам осуществляется в следующем порядке. Для защиты отчета обучающимся научно-педагогический работник устно задает два вопроса. В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени обучающиеся устно дают ответы научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с



расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации. Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

а) получить положительные результаты по всем, предусмотренным рабочей программой, формам текущего контроля успеваемости;

б) получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на вопросы, выбранные в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания, а также вопросы, на которые необходимо ответить.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся при этом не меняется.

## 6 Учебно-методическое обеспечение

### 6.1 Основная литература

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168468> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фролов, Ю. М. Электроснабжение промышленных предприятий.: учебное пособие для вузов / Фролов Ю. М.. - Москва : Юрайт, 2023. - 351 с. - ISBN 978-5-534-14937-1. - URL: <https://urait.ru/book/elektrosnabzhenie-promyshlennyh-predpriyatiy-520302> (дата обращения: 08.02.2024). - Текст : электронный.

3. Петухов, Р. А. Электроснабжение : учебное пособие : [16+] / Р. А. Петухов, Е. Ю. Сизганова, Л. С. Синенко ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. - 328 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706649> (дата обращения: 18.03.2024). - Библиогр.: с. 246-250. - Текст : электронный.



1710734617

4. Конюхова, Е. А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры : учебное пособие [для студентов вузов, обучающихся по профилю "Электроснабжение", направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"] / Е. А. Конюхова. - Москва : Русайнс, 2017. - 160 с. - Текст : непосредственный.
5. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. А. Стрельников ; Н. А. Стрельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 99, [1] с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=179299&type=nstu:common> (дата обращения: 08.02.2024). - Текст : электронный.
6. Шлейников, В. Б. Электроснабжение : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7410-2184-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159771> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Бовтрикова, Е. В. Электроснабжение потребителей : учебно-методическое пособие / Е. В. Бовтрикова. — Москва : РосНОУ, 2020. — 241 с. — ISBN 978-5-89789-166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162127> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие : [16+] / А. В. Куксин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 156 с. : ил., табл., схем., граф. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618499> (дата обращения: 20.03.2024). - Библиогр.: с. 149-150. - ISBN 978-5-9729-0524-9. - Текст : электронный.
9. Шлейников, В. Б. Электроснабжение промышленных предприятий : практикум : учебное пособие / В. Б. Шлейников ; Оренбургский государственный университет, Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - Часть 1. - 99 с. : табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270271> (дата обращения: 18.03.2024). - Библиогр.: с. 97. - Текст : электронный.
10. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : Учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Яшков В. А. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2024. - 367 с. - ISBN 978-5-00091-612-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=436434> (дата обращения: 08.02.2024). - Текст : электронный.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов вузов, обучающихся по курсу "Электроснабжение промышленных предприятий" / Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - Москва : Интернет Инжиниринг, 2006. - 672 с. - Текст : непосредственный.
2. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник [для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электроснабжение"] / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Новосибирск : НГТУ, 2008. - 258 с. - (Учебники НГТУ). - Текст : непосредственный.
3. Яшков, В. А. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебник / В. А. Яшков, М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 337 с. : ил., схем., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429427> (дата обращения: 16.03.2024). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2582-8. - Текст : электронный.
4. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие ; Н. А. Стрельников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Ч. 2: Ч. 2. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2005. - 96 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=43753&type=nstu:common> (дата обращения: 08.02.2024). - Текст : электронный.
5. Электроснабжение промышленных предприятий : методические указания / составитель Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2014. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156444> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Коновалов, Ю. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Ю. В. Коновалов. — Иркутск : ИРНИТУ, 2017. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164047> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие : [16+] / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 100 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801> (дата



1710734617

обращения: 18.03.2024). – ISBN 978-5-7782-2193-2. – Текст : электронный.

8. Электроснабжение. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий : учебное пособие / составители А. Н. Алюнов, О. С. Вяткина. – Вологда : ВоГУ, 2017. – 46 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171220> (дата обращения: 08.02.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Коробов, Г. В. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г. В. Коробов, В. В. Картавцев, Н. А. Черемисинова. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-1164-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211499> (дата обращения: 08.02.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Ристхейн, Э. М. Электроснабжение промышленных установок : учебник для вузов / Э. М. Ристхейн. – Москва : Энергоатомиздат, 1991. – 424 с. – Текст : непосредственный.

### 6.3 Методическая литература

1. Электроснабжение : методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательная программа «Электроснабжение», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. Г. В. Греф. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 63 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1200> (дата обращения: 08.02.2024). – Текст : электронный.

### 6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)
7. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

### 6.5 Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики : научно-технический и производственный журнал <https://eivis.ru/browse/publication/401606>
2. Известия Российской академии наук. Энергетика : журнал <https://eivis.ru/browse/publication/79409>
3. Промышленная энергетика : производственно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/220866>
4. Электрика : научный, производственно-технический и информационно-аналитический журнал
5. Электрические станции : производственно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/216986>
6. Электричество : теоретический и научно-практический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/112606>
7. Электротехника : научно-технический журнал <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295>
8. Энергетик : производственно-массовый журнал <https://eivis.ru/browse/publication/199446>

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

1. Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001. – URL: <https://elib.kuzstu.ru/> (дата обращения: 18.05.2021). – Текст: электронный.
2. Портал КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/> (дата обращения: 18.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.



1710734617

3. Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/> (дата обращения: 18.05.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Основы электроснабжения"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю), практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1. Содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2. Содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3. Содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1. Выполнение практических и (или) лабораторных работ и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2. Подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3. Подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Основы электроснабжения", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Autodesk AutoCAD 2018
2. Libre Office
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Opera
6. 7-zip
7. Microsoft Windows
8. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
9. Kaspersky Endpoint Security
10. Браузер Спутник

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Основы электроснабжения"**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.



1710734617

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1710734617

## 11 Внесение дополнений по филиалу КузГТУ в г. Прокопьевске

11.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие для студентов вузов [бакалавров], обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 20 12. - 480 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_nid=25&pl1\\_id=4544](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_nid=25&pl1_id=4544). - Текст : электронный.

2. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие : [16+] / Н. А. Стрельников. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 100 с. – Режим доступа:– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801>

3. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г.Н. Ополева. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0769-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003805>

4. Сибикин, Ю. Д. Основы электроснабжения объектов / Ю. Д. Сибикин. - Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2 0 1 4.-32 8 с. - ISBN 9 7 8 5 4 4 5 8 5 7 5 0 1.- URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229842](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229842) - Текст : электронный

5. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 262 с. - ISBN 9785778227347. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=438343](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438343) - Текст : электронный

6. Сибикин, Ю. Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : [16+] / Ю. Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа:– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058>

11.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой (№ 405), оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- меловая доска;
- техническими средствами:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего назначения;
- проектор;
- экран.
- Программное обеспечение:
- Libre Office – Writer
- Impress
- Calc
- 7-Zip
- AIMP
- STDU Viewer
- Power Point Viewer

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала КузГТУ в г. Прокопьевске.