

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ / POWER SUPPLY SYSTEMS»**

---

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Карамов Дмитрий  
Николаевич  
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Киреенко Анна  
Павловна  
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Карамов  
Дмитрий Николаевич  
Дата подписания: 03.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Системы электроснабжения / Power Supply Systems» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность анализировать и принимать технические решения по перевооружению и реконструкции гибких сетей с учётом современных технологий электроэнергетики	ПКС-1.5, ПКС-1.10

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.5	Демонстрирует знания технических и энергетических характеристик приемников электроэнергии	<b>Знать</b> регламентацию количественных и качественных показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения; технические характеристики, конструктивные особенности схем распределительных сетей различного назначения; методы обеспечения экологической безопасности при конструировании систем электроснабжения. <b>Уметь</b> пользоваться методическими нормативными материалами, технической и справочной литературой, современными техническими средствами и информационными технологиями. <b>Владеть</b> навыками выбора основного электрооборудования систем электроснабжения.
ПКС-1.10	Демонстрирует необходимые знания для расчета и проектирования систем электроснабжения с учетом требований технико-экономического характера, состава потребителей и требований надежности электроснабжения	<b>Знать</b> технические и энергетические характеристики основного состава приемников электроэнергии. <b>Уметь</b> выбирать основное оборудование для системы электроснабжения. <b>Владеть</b> Методиками расчета режимных параметров основного оборудования систем электроснабжения.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Системы электроснабжения / Power Supply Systems» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность / Introduction into Professional Activities», «Теоретические основы электротехники / Theoretical Foundations of Electrical Engineering», «Общая энергетика / General Energy Issues», «Надежность электроэнергетических систем / Reliability of electric power systems», «Качество электрической энергии / Quality of electrical energy», «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике / Mathematical Modeling in Power Engineering and Electrical Engineering», «Электрические станции и подстанции / Power Stations and Substations», «Проектирование электроустановок подстанций / Designing of Electrical Substations», «Релейная защита систем электроснабжения / Relay Protection of Power Supply Systems», «Электроэнергетические системы и сети / Electric Power Systems and Networks», «Энергоснабжение / Energy Supply», «Основы электроснабжения / Basics of Electricity Supply»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: эксплуатационная практика / Company Internship 3», «Производственная практика: преддипломная практика / Undergraduate Practice»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 7 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия, в том числе:	116	60	56
лекции	58	30	28
лабораторные работы	58	30	28
практические/семинарские занятия	0	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	100	48	52
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен, Курсовой проект	Зачет	Экзамен, Курсовой проект

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Структуры и параметры систем энергоснабжения.	1, 7	10	1	4			2	4	Устный опрос
2	Потребители и приемники электроэнергии. Классификация и характеристики.	2, 5, 6	12	2, 3	8			1, 2	8	Устный опрос
3	Выбор напряжения систем электроснабжения.	3	4	4, 5	12			2, 3	6	Устный опрос
4	Основные требования и выбор схем электроснабжения.	4	4	6	6			2, 3	6	Устный опрос
5	Решение задач по всем разделам дисциплины.							4	12	Решение задач
6	Решение специальных задач повышенной сложности.							4	12	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		30		30				48	

##### Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Компенсация реактивной мощности.	1, 4	10					2, 3	8	Устный опрос
2	Нагрузочная способность элементов СЭС.	2	6	1	4			2	4	Устный опрос
3	Подстанции и сети цеховых потребителей электроэнергии.	3	4	2, 3, 4	12			1, 2	8	Устный опрос
4	Решение задач по всем разделам дисциплины.	5	2	5	6			2, 4	16	Решение задач
5	Решение специальных	6, 7	6	6	6			2, 4	16	Решение задач

	задач повышенной сложности.									
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		28		28				88	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Структуры и параметры систем энергоснабжения.	Характеристика систем электроснабжения (СЭС), их место в электроэнергетических системах. Влияние специфики технологии производства, условий окружающей среды и иных факторов на выбор структурных, схемных и конструктивных решений при разработке СЭС предприятия. Уровни СЭС. Требования и принципы построения.
2	Потребители и приемники электроэнергии. Классификация и характеристики.	Приемники электроэнергии промышленных предприятий. Характеристики (мощность, напряжение, род тока, режим работы, категория и др), их классификация.
3	Выбор напряжения систем электроснабжения.	Выбор напряжения системы внешнего электроснабжения и согласования с величиной напряжения в энергосистеме. Учет прогноза развития СЭС. Выбор напряжения распределительных сетей. Техничко-экономические расчеты при выборе напряжения.
4	Основные требования и выбор схем электроснабжения.	Общие принципы построения схем электроснабжения предприятий. Размещение нагрузок. Определение центра электрических нагрузок. Выбор местоположения трансформаторных и распределительных подстанции. Выбор схемы питающих 10 (6) кВ электрических сетей на основании технико-экономического сравнения.
5	Решение задач по всем разделам дисциплины.	Решение задач по разделам предмета.
6	Решение специальных задач повышенной сложности.	Индивидуальные задания, задачи, расчетно-графические работы по разделам дисциплины.

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Компенсация реактивной мощности.	Общие положения. Потребители и источники реактивной мощности на промышленном предприятии. Принципы компенсации реактивной мощности. Методика расчетов по выбору и размещению средств компенсации реактивной мощности.
2	Нагрузочная способность элементов СЭС.	Выбор силовых трансформаторов на подстанциях предприятия. Нагрузочная способность трансформаторов. Допустимые систематические и аварийные перегрузки трансформаторов. Схемы и конструктивное выполнение подстанций. Выбор и проверка сечений проводов по техническим и экономическим условиям
3	Подстанции и сети цеховых потребителей электроэнергии.	Источники питания цехового электроснабжения. Размещение, характеристики, компоновки и конструкции цеховых подстанций. Схемы цеховых сетей. Расчет цеховых сетей по нагреву расчетным током и потере напряжения. Защита цеховых электрических сетей.
4	Решение задач по всем разделам дисциплины.	Решение задач по разделам предмета.
5	Решение специальных задач повышенной сложности.	Индивидуальные задания, задачи, расчетно-графические работы по разделам дисциплины.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Анализ структурных схем электроснабжения предприятий различных отраслей промышленности.	4
2	Расчет компенсации реактивных нагрузок	4
3	Расчет промышленных электрических сетей напряжением до и выше 1 кВ.	4
4	Выбор напряжения систем внешнего электроснабжения. Определение рационального	6

	напряжения 6 или 10 кВ для распределения электроэнергии по территории предприятия.	
5	Построение картограммы электрических нагрузок и определение местоположения подстанции.	6
6	Выбор числа, мощности и типа трансформаторов на подстанции.	6

#### Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Выбор оптимальной конфигурации электрической сети.	4
2	Исследование работы устройств противоаварийной автоматики в системах электроснабжения.	4
3	Исследование экономически целесообразного режима работы трансформаторов на подстанции	4
4	Исследование высоковольтного комплектного электрооборудования (КРУ, КРУН)	4
5	Решение задач по темам предмета.	6
6	Решение задач повышенной сложности.	6

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

#### Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	4
2	Подготовка к практическим занятиям	16
3	Подготовка презентаций	4
4	Решение специальных задач	24

#### Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	4
2	Подготовка к практическим занятиям	20
3	Подготовка презентаций	4
4	Решение специальных задач	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, компьютерные симуляции, кейс-технология, мозговой штурм, проект.

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:**

Выдается задание на проектирование системы электроснабжения объекта. Формируется исходная информация для определения нагрузок, уровней напряжения и других параметров необходимых для разработки системы электроснабжения. Оценивается отличное понимание предмета, всесторонние знания, умения и владения материалом. Устное собеседование.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Студентам заранее назначается тема лабораторного занятия, которую они должны изучить на основе лекционного материала, профессионального стандарта и рекомендованной литературы.

#### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Подготовка к практическим занятиям, выполнение презентаций, отчетов, рефератов и решение задач.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 7 | Решение задач**

##### **Описание процедуры.**

Выдаются персональные задания по рассматриваемой теме. Задания имеют теоретическую часть и задачи.

##### **Критерии оценивания.**

1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

#### **6.1.2 семестр 7 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Примеры вопросов.

1. Техничко-экономические показатели питающих сетей.
2. Принципы построения городских сетей.
3. Напряжения городской сети.

Задача. Построение картограммы нагрузок для производственного предприятия для строительства ГПП.

##### **Критерии оценивания.**

1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

### 6.1.3 семестр 8 | Решение задач

#### Описание процедуры.

Выдаются персональные задания по рассматриваемой теме. Задания имеют теоретическую часть и задачи.

#### Критерии оценивания.

1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

### 6.1.4 семестр 8 | Устный опрос

#### Описание процедуры.

Примеры вопросов.

1. Техничко-экономические показатели питающих сетей.
2. Принципы построения городских сетей.
3. Напряжения городской сети.

Задача. Построение картограммы нагрузок для производственного предприятия для строительства ГПП.

#### Критерии оценивания.

1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.5	Знает регламентацию количественных и качественных показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения; технические характеристики, конструктивные особенности схем распределительных сетей различного назначения; методы	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий и/или

	обеспечения экологической безопасности при конструировании систем электроснабжения. Умеет пользоваться методическими нормативными материалами, технической и справочной литературой, современными техническими средствами и информационными технологиями. Владеет навыками выбора основного электрооборудования систем электроснабжения.	лабораторных работ.
ПКС-1.10	Знает технические и энергетические характеристики основного состава приемников электроэнергии. Умеет выбирать основное оборудование для системы электроснабжения. Владеет методиками расчета режимных параметров основного оборудования систем электроснабжения.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий и/или лабораторных работ.

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проходит в формате собеседования со студентом. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. Знания, умения, владения обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено». Проверяется знание теоретического материала, наличие всех лекций и выполненных презентаций, пройденных тестов. Зачет проводится письменно по билетам. Билет состоит из двух вопросов и задачи. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

#### Пример задания:

Примеры вопросов.

1. СЭС. Назначение, структура
2. Требование к СЭС, принципы построения.
3. Исходные данные и порядок построения СЭС
4. Выбор напряжения питания и распределения электроэнергии по пред-приятию
5. Схемы внешнего электроснабжения (6-220кВ).
6. Глубокий ввод. Схемы глубокого ввода.
7. Схемы распределения эл. энергии в сетях U=6-10кВ предприятий
8. Схемы распределения эл. энергии в сетях U=10 (20)кВ городов
9. Расчет сетей U >1кВ по рабочим и аварийным режимам

10. Способы передачи эл. энергии на  $U > 1\text{kV}$
11. Токопроводы  $U > 1\text{kV}$
12. Марки и конструкции кабелей 6-10кВ
13. Системы прокладки кабелей
14. Назначение и классификация подстанций.
15. Выбор типов и исполнений трансформаторов
16. Допустимые систематические и аварийные перегрузки трансформаторов.
17. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП
18. Выбор числа и мощности трансформаторов с учетом суточного графика нагрузки
19. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых подстанций
20. Комплектные устройства: КРУ, КСО, КРУН
21. Определение местоположения ГПП (ТП)
22. Определение местоположения РП 10(6)кВ
23. Выбор схемы соединения ГПП
24. Выбор схемы соединения ТП
25. Комплектные трансформаторные подстанции напряжением 10(6)/0,4кВ (промышленного типа, городского, типа «киоск», в бетонной оболочке)
26. Потребители и источники реактивной мощности
27. Основные положения по компенсации реактивной мощности (КРМ)
28. Мероприятия по снижению реактивных нагрузок
29. Устройства для КРМ, режим работы
30. Статические конденсаторы. Технические и экономические характеристики
31. Схемы присоединения БК к сети до 1кВ
32. Схемы присоединения БК к сети выше 1кВ
33. Размещение БК в сети предприятия
34. Синхронные двигатели для КРМ
35. Порядок выбора способа и средств КРМ в системе электроснабжения предприятия
36. Выбор напряжения для сетей до 1кВ
37. Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде
38. Схемы цеховых сетей
39. Конструктивное выполнение цеховых сетей (марки и конструкции проводов и кабелей до 1кВ, область их применения, способы прокладки)
40. Магистральные и распределительные шинопроводы
41. Схемы питания троллейных линий
42. Расчет троллейных линий
43. Расчет сетей до 1кВ по нагреву и потере напряжения
44. Защита сетей до 1кВ плавкими предохранителями
45. Защита сетей до 1кВ автоматическими выключателями
46. Распределительные устройства напряжением до 1кВ (щиты и панели, силовые РП, ЩСУ, ПУ, БУ)
47. Тарифы на электроэнергию
48. Учет электроэнергии на предприятии
49. АВР (назначение, принцип действия, область применения)
50. АПВ (назначение, принцип действия, разновидности)
51. АЧР (назначение, принцип действия)
52. УЗО. АД (назначение, принцип действия, типы)

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям.

## 6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в формате собеседования со студентом. К экзамену допускаются обучающиеся, которые выполнили практические работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. Знания, умения, владения обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Проверяется знание теоретического материала, наличие всех лекций и выполненных презентаций, пройденных тестов. Экзамен проводится письменно по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов и задачи. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

#### Пример задания:

Примеры вопросов к экзамену:

1. Классификация и структура города.
2. Характеристики планировки городов.
3. Выбор уровня напряжения городских распределительных сетей.
4. Выбор числа ступеней трансформации напряжения.
5. Основные положения технико-экономических расчетов.
6. Техничко-экономические показатели линий электропередачи.
7. Техничко-экономические показатели силовых трансформаторов.
8. Техничко-экономические показатели городских сетей.
9. Определения и основные требования к расположению подстанций в городских условиях.
10. Упрощенные схемы понижающих подстанций.
11. Подстанции 35-110-220 кВ.
12. Распределительные пункты 6-10 кВ.
13. Комплектные распределительные устройства.
14. Трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ.
15. Защита и автоматические устройства городских сетей.
16. Экономически целесообразный режим работы трансформаторов на подстанции.
17. Расчет потерь мощности и энергии в трансформаторах.
18. Расчет потерь мощности и энергии в линиях.
19. Особенности выполнения городских подстанций.
20. Компоновка городских подстанций.
21. Расчет нагрузок коммунально-бытовых потребителей.
22. Показатели качества электроэнергии у потребителей.
23. Определение местоположения подстанции, РП.
24. Классификация потребителей по степени надежности.
25. Схемы внешнего электроснабжения.
26. Схемы распределения электроэнергии на 6-10кВ.
27. Расчетные условия выбора сечения проводников.
28. Расчеты надежности.
29. Конструктивное выполнение городских сетей.

30. Техничко-экономические показатели питающих сетей.
31. Принципы построения городских сетей.
32. Напряжения городской сети.
33. Схемы распределения электроэнергии на напряжениях выше 1кВ.
34. Схемы электрических сетей на 0,38кВ.
35. Классификация электроприемников по категориям надежности.
36. Схемы электроснабжения жилых зданий.
37. Схемы электроснабжения административных и общественных зданий.
38. Определение местоположения подстанций.
39. Выбор типа и мощности трансформаторов на подстанции.
40. Требования к системам электроснабжения. Показатели графика электрических нагрузок.
41. Компоновка городских трансформаторных подстанций.
42. Схемы электрических соединений КТПГ и 2КТПГ.
43. Высоковольтное комплектное электрооборудование для городских сетей.
44. Общие положения расчета нагрузок.
45. Расчет электрических нагрузок жилых зданий.
46. Расчет электрических нагрузок общественных зданий.
47. Определение электрических нагрузок распределительных линий 0,4 кВ.
48. Определение электрических нагрузок на шинах 0,4 кВ ТП.
49. Определение электрических нагрузок распределительных линий 10 кВ.
50. Расчет нагрузок на шинах 10 кВ РП, ЦП и ПГВ.
51. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов ТП и ПГВ.
52. Определение электрических нагрузок распределительных линий 0,4 кВ.
53. Выбор сечения проводов и жил кабелей по экономической плотности.
54. Выбор сечения проводов и жил кабелей по нагреву и по допустимой потере напряжения.
55. Схема электроснабжения жилого дома.
56. Выбор схемы и конструкции РП.
57. Выбор схемы и конструкции городской ТП.
58. Определения и основные требования к расположению подстанций в городских условиях.
59. Режим нейтрали и компенсация емкостных токов замыкания на землю.
60. Требования к надежности электроснабжения городских потребителей.
61. ВРУ жилого дома до 5 этажей.
62. ВРУ жилого дома до 9 этажей.
63. ВРУ жилого дома свыше 9 этажей.
64. Автоматика в городских электрических сетях 0,4 кВ и 10(6) кВ.
65. Выбор напряжения распределительных сетей. Выбор числа ступеней трансформации напряжения.
66. Перевод действующих сетей на повышенное напряжение.
67. Системы заземления в городских сетях, их особенности
68. УЗО. АД. Назначение, принцип действия, область применения, расчет.
69. Схемы распределительных сетей 10 (6) кВ для потребителей II-III категории.
70. Схемы питания жилых домов высотой до 5 этажей включительно с газовыми плитами.
71. Схемы питания жилых домов высотой до 5 этажей включительно с переключателями.
72. Схемы питания жилых домов высотой 9-16 этажей.
73. Схемы питания жилых домов с тремя вводами.
74. Схемы питания жилых домов 17-25 этажей и более.
75. Электроснабжение административных и общественных зданий.
76. Конструктивное выполнение городских сетей напряжением 6-10 кВ. Способы

прокладки.

77. Электропроводки в жилых и административных зданиях.

#### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Оценка «Отлично» - Обучающийся рационально применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при выполнении индивидуальных заданий.	Оценка «Хорошо» - Обучающийся применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения задач, но допустил незначительные ошибки.	Оценка «Удовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования решения при выполнении индивидуальных заданий. Допустил ошибки.	Оценка «Неудовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования решения при выполнении и защите индивидуальных заданий. Допустил грубые ошибки.

#### 6.2.2.3 Семестр 8, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

##### 6.2.2.3.1 Описание процедуры

Курсовой проект на тему "Проектирование системы электроснабжения". В качестве объектов исследования выступают различные отрасли народного хозяйства (металлургия, добывающая промышленность, среднего и тяжелого машиностроения, химическая, пищевая и другие). Также рассматриваются вопросы электроснабжения населенных пунктов, микрорайонов.

Пример задания:

1. Разработка системы электроснабжения оффшорной нефтебуровой платформы с нагрузкой 75 МВт.
2. Проектирование системы электроснабжения микрорайона.
3. Система электроснабжения объекта пищевой промышленности.

-

##### 6.2.2.3.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Оценка «Отлично» - Обучающийся рационально применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и	Оценка «Хорошо» - Обучающийся применил изученные методы расчета с подробным обоснованием решения при	Оценка «Удовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования	Оценка «Неудовлетворительно» - Обучающийся применил изученные методы расчета, но не привел подробного обоснования решения при выполнении и

обоснованием решения при выполнении и защите курсовой работы.	выполнении и защите курсовой работы, но допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы верный.	решения при выполнении и защите курсовой работы. Допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы верный.	защите курсовой работы. Допустил ошибки. Ход расчета курсовой работы неверный. Рациональное применение изученных методов расчета с подробным обоснованием решения при выполнении и защите курсовых работ.
---	--	---	---

## 7 Основная учебная литература

1. Гладилин Лев Вениаминович. Основы электроснабжения горных предприятий : учебник для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация горных работ" / Лев Вениаминович Гладилин, 1980. - 327.
2. Переходные процессы в электроэнергетических системах : программа, задания на курсовую работу, методические указания к выполнению курсовой работы (для заочной формы обучения). Специальность 100400 "Электроснабжение" / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Новожилов М. А. Ч. 1 : Электромагнитные переходные процессы, 2001. - 30.
3. Ополева Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник: учебное пособие по направлению подготовки 650900 (140200) "Электроэнергетика" ... / Г. Н. Ополева, 2008. - 479.
4. Воропай Н. И. Надежность систем электроснабжения : конспект лекций / Н. И. Воропай, 2006. - 205.
5. Электроснабжение (Электроэнергетика, ч. 2) : учеб. пособие для вузов по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / И. В. Наумов [и др.], 2005. - 156.
6. Правила устройства электроустановок. Разд. 1 : Общие правила, Гл. 1.1. Общая часть ; Гл. 1. 2. Электроснабжение и электрические сети ; Гл. 1. 7. Заземление и защитные меры электробезопасности ; Гл. 1. 9. Изоляция электроустановок. Разд. 7 : Электрооборудование специальных установок. Гл. 7.5 : Электротермические установки. Гл. 7.6 : Электросварочные установки. Гл. 7.10 Электролизные установки и установки гальванических покрытий : утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.02, 2004. - 169.
7. Надежность систем электроснабжения : программа, метод. указания и контрол. задания для заоч. фак. направления 140200 "Электроэнергетика"... / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 16.
8. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учеб. для вузов по курсу "Электроснабжение пром. предприятий" / Б. И. Кудрин, 2006. - 670.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ахлюстин Вениамин Константинович. Электроснабжение и электрооборудование обогатительных фабрик : учеб. пособие / Вениамин Константинович Ахлюстин; Свердлов. горн. ин-т им. В. В. Вахрушева, 1988. - 71.
2. Брятов Александр Сергеевич. Телемеханика в системах электроснабжения : учеб. пособие / Александр Сергеевич Брятов; Куйбышев. политехн. ин-т им. В. В. Куйбышева, 1990. - 56.
3. Декопов Борис Иванович. Проектирование электроснабжения объектов горнообогатительных предприятий / Борис Иванович Декопов, Роман Иванович Загриновский, Айзик Давыдович Куперберг, 1989. - 175.
4. Шидловский А. К. Расчеты электрических нагрузок систем электроснабжения промышленных предприятий / А. К. Шидловский, Г. Я. Вагин, Э. Г. Куренный, 1992. - 224.
5. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов : учеб. пособие для образоват. учреждений сред. проф. образования по специальности 1806 "Техн. эксплуатация, обслуживание и ремонт электр. и электромехан. оборудования (по отраслям) " / Е. А. Конюхова, 2001. - 318.
6. Федоров А. А. Основы электроснабжения промышленных предприятий : учеб. для вузов по специальностям "Электроснабжение пром. предприятий, городов и сел. хоз-ва" ... / А. А. Федоров, В. В. Каменева, 1979. - 407.
7. Гладыш И. С. Электроснабжение аэропортов : учебное пособие / И. С. Гладыш, П. Л. Андреев, 1979. - 247.
8. Чеботаев Н. И. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ : учеб. для вузов по специальности "Открытые горн. работы" направления подгот. "Горн. дело" / Н. И. Чеботаев, 2006. - 473.
9. Сибикин Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учеб. для образоват. учреждений сред. проф. образования / Ю. Д. Сибикин, 2007. - 361.
10. Электрооборудование и электроснабжение горных работ : программа, метод. указания и задания по выполнению курсовой и контрол. работы для заоч. формы обучения горн. специальностей: 150402 (ГМ)... / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 63.
11. Рабинович З. Я. Электроснабжение и электрооборудование магистральных газопроводов / З. Я. Рабинович, 1976. - 256.
12. Плащанский Л. А. Основы электроснабжения горных предприятий : учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов"... / Л. А. Плащанский, 2006. - 498.
13. Дмитриев Е. А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий : задания для самостоятельной работы студентов горных специальностей 140604 "Электрооборудование и автоматика технологических комплексов горного производства" (ГА), 150402 "Горные машины и оборудование" (ГМ)... / Е. А. Дмитриев, А. И. Найденов, 2007. - 51.
14. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения : лаб. практикум для заоч.-вечер. фак. / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 56.

15. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов : учеб.-практ. пособие / А. Н. Назарычев [и др.], 2006. - 924.
16. Электроснабжение и тяговые сети ГЭТ : методические указания для выполнения курсового, дипломного проектирования и самостоятельной работы специальности "Электрический транспорт" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 48.
17. Ермилов А. А. Основы электроснабжения промышленных предприятий / А. А. Ермилов, 1976. - 368.
18. Глушков Г. Н. Электропривод и электроснабжение строительных машин и оборудования предприятий строительной индустрии : учебник / Г. Н. Глушков, М. И. Крайцберг, 1972. - 288.
19. Постников Н. П. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник / Н. П. Постников, Г. М. Рубашов, 1980. - 376.
20. Зельцбург Л. М. Экономика электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие / Л. М. Зельцбург, 1966. - 167.
21. Князевский Б. А. Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий цехов / Б. А. Князевский, Б. Ю. Липкин, 1971. - 373.
22. Электрооборудование и электроснабжение участка шахты : справочник / Р. Г. Беккер, 1983. - 502.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Python

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 312126 Комплект лабораторного оборуд. по эл.техники
2. 312124 Комплект лабораторного оборудования
3. 312123 Комплект лабораторного оборудования
4. 312127 Комплект лабораторного оборудования

5. 312128 Комплект лабораторного оборудования
6. 312125 Комплект лабораторного оборудования
7. 16021 Стол по электротехнике
8. 16019 Стол по электротехнике
9. 16020 Стол по электротехнике
10. 16016 Стол по электротехнике
11. 16018 Стол по электротехнике
12. 16017 Стол по электротехнике
13. 180 Измерительный комплект К-506
14. 310498 Лабораторный стенд ЛЭС-5
15. Трансформатор ТД-120
16. 312122 Комплект лабораторного оборудования
17. 312121 Комплект лабораторного оборудования
18. 157 Генератор СГС-6,25
19. 16014 Стол по электротехнике
20. 16015 Стол по электротехнике
21. 16012 Стол по электротехнике
22. 16013 Стол по электротехнике
23. 30381 Конденсатор
24. комплект измерительный К505
25. 11658 Осциллограф С1-101У
26. 30442 Осциллограф С1-78
27. 311972 Осциллограф двухлучевой А-69
28. 185 Измерительный комплект К-506
29. 184 Измерительный комплект К-506
30. 182 Источник питания УИП-1
31. 314650 Частотомер ГЗ-36
32. лабораторный стенд ИИТ

33. лабораторный стенд ИИТ
34. лабораторный стенд ИИТ
35. Комплект лабораторного оборудования "Теория электрических цепей и основы электроники"ТЭЦОЭ2-С-Р(стендовое исполнение,ручная версия)
36. Проектор ViewSonic PJD5134 (Разрешение 1024\*768;Мощность лампы 190Вт;Расстояние проекционное 1-12м;Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)
37. Комплект лабораторного оборудования "Электрические машины и привод ЭМП1М-С-К (стендовое исполнение,компьютер.версия)
38. Комплект лабораторного оборудования "Качество электрической энергии в системах электроснабжения-3хфазная сеть" КЭЭСЭСТ1М-С-К (стендовое исполнение,компьютер.версия)
39. Комплект лабораторного оборудования "Электрические машины и привод ЭМП1М-С-К (стендовое исполнение,компьютер.версия)
40. Комплект лабораторного оборудования "Качество электрической энергии в системах электроснабжения-однофазная сеть"(стендовое исполнение,компьютеризованная версия) КЭЭСЭС01М-С-К
41. Комплект лабораторного оборудования "Теория электрических цепей и основы электроники"ТЭЦОЭ2-С-Р(стендовое исполнение,ручная версия)
42. Комплект лабораторного оборудования "Электрические машины и привод ЭМП1М-С-К (стендовое исполнение,компьютер.версия)
43. Ком-т лаб.обор." Умная местная распределительная электрическая сеть" УМРЭС1-С-К(стендовое исполнение,компьютер-ая версия)
44. Комплект лабораторного оборудования "Умный счетчик электрической энергии"(стендовое исполнение,компьютеризованная версия) УСЭЭ1-С-К
45. Ком-т лаб.обор."Электромонтажный стол" ЭМС2-С (стендовое исполнение)
46. Комплект лабораторного оборудования "Приборный учет потребления электрической энергии-автоматизированная система контроля и учета электроэнергии" ПУПЭЭ1-АСКУЭ-С-К (стендовое исполнение,компьютер.версия)
47. Тепловизор FLIR T420
48. Демонстрационный стенд
49. Анализатор качества электрической энергии UMG 511
50. Двухсторонний информационный стенд
51. Шкаф РМУ
52. Прибор ПЗ-70/1, с поверкой

- 53. Двухсторонний информационный стенд
- 54. Система информационно-электроизмерительная
- 55. Вольтамперфазометр ПАРМА-ВАФ-А(М)