



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор института Электроэнергетики и  
электроники

Ившин И.В.

«20» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы электроснабжения промышленных объектов капитального  
строительства

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
подготовки

Направленность (профиль) 13.03.02 Электроснабжение

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал(и):

профессор, д.т.н. \_\_\_\_\_ Грачева Е.И.

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Владимиров О.В.

старший преподаватель, \_\_\_\_\_ Мифтахова Н.К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжение промышленных предприятий, протокол №10 от 28.10.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Ившин

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники \_\_\_\_\_  
/Р.В. Ахметова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Системы электроснабжения промышленных объектов капитального строительства" является повышение уровня знаний в области проектирования промышленных объектов капитального строительства

Задачами дисциплины являются:

- получение знаний и навыков в области проектирования промышленных объектов капитального строительства;
- изучение схем внешнего и внутреннего электроснабжения различных отраслей промышленности;
- приобретение навыков выбора необходимых технических и схемных решений с учетом действующих нормативов по проектированию систем электроснабжения различных объектов капитального строительства

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен участвовать в разработке концепции систем электроснабжения предприятий	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения	<p><i>Знать:</i> Правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства. Профессиональную строительную терминологию.</p> <p><i>Уметь:</i> Использовать и информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" при разработке концепции систем электроснабжения Классифицировать систематизировать и обобщать информацию о приемниках электрической энергии, электрических сетях на объектах капитального строительства.</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства Навыками анализа данных о потребителях электрической энергии, электрических и электронных аппаратах для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства.</p>

<p>ПК-1 Способен использовать стандартные средства автоматизации при проектировании систем электроснабжения</p>	<p>ПК-1.1 Характеризует стандарты, правила, нормы, применяемые при проектировании систем электроснабжения</p>	<p><i>Знать:</i> Требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства</p> <p><i>Уметь:</i> Использовать стандарты, правила, нормы, применяемые при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов капитального строительства</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками работы с нормативно-правовыми актами нормативно-технической документацией, необходимых для проектирования систем электроснабжения.</p>
<p>ПК-3 Способен проводить обоснование проектных решений в системах электроснабжения</p>	<p>ПК-3.3 Проектирует схему электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p><i>Знать:</i> Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей при проектировании схем внутризаводского электроснабжения.</p> <p>Систему автоматизированного проектирования при проектировании схем внутризаводского электроснабжения</p> <p><i>Уметь:</i> Применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Системы электроснабжения промышленных объектов капитального строительства относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Электроснабжение	
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
ПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основы систем электроснабжения промышленных предприятий и городов;

методы расчета электрических нагрузок;

основные виды электрооборудования в системах электроснабжения.

Уметь:

производить выбор оборудования систем электроснабжения;

использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики для расчета, выбора и проектирования систем электроснабжения.

Владеть:

навыками выбора необходимых технических и схемных решений с учетом действующих нормативов по проектированию систем электроснабжения различных объектов.



Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения														
1. Общие сведения о системах электроснабжения	7	4	4			10				18	ПК-1.1 -31, ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -У2	Л1.1, Л2.1	тест	15
Раздел 2. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях														
2. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях	7	4	6			12				22	ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -В2, ПК-3.3 -31	Л1.1, Л2.1, Л2.4	тест	15
Раздел 3. Конструктивное исполнение электрических сетей объектов капитального строительства														
3. Конструктивное исполнение электрических сетей объектов капитального строительства.	7	4	6			12				22	ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -У2	Л1.1, Л2.4	тест	15
Раздел 4. Основное оборудование электрических подстанций.														
4. Основное оборудование электрических подстанций.	7	4	8			14				26	ПК-2.1 -32, ПК-2.1 -У2	Л1.1, Л2.4	тест	15
Раздел 5. Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой														
5. Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	7						2		1	3				60
Раздел 6. Сдача зачета с оценкой														
6. Сдача зачета с оценкой	7													3(о) 40
<b>ИТОГО</b>	7	16	24			48	2	1	17	108				100
Раздел 7. Общая характеристика промышленного предприятия и требования к электроснабжению его приемников и электроустановок.														

7. Требования к бесперебойности электроснабжения установки, цеха, предприятия, классификация объектов электроснабжения по категориям. Характеристика среды производственных помещений.	8	2	4			14				22	ПК-1.1-31, ПК-2.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-2.1-У1	Л1.4, Л1.5, Л2.3	Устный опрос		4
Раздел 8. Напряжения питающих и распределительных сетей, выбор, методы расчета															
8. Выбор напряжений питающих и распределительных сетей.	8	2	6	4		12				30	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-32, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2	Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л2.3, Л2.1, Л2.4, Л1.1	Отчет ЛР		7
Раздел 9. Типы приемных подстанций															
9. Типы приемных подстанций	8	4	6			12				28	ПК-2.1-31, ПК-2.1-32, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-2.1-В1, ПК-2.1-В2	Л1.1, Л1.4, Л1.6, Л2.1, Л2.4, Л1.5	Устный опрос		4
Раздел 10. Схемы внутреннего и внешнего электроснабжения завода.															



10. Виды схем внутреннего и внешнего электроснабжения завода	8	2	4	4	12					28	ПК-3.3-31, ПК-3.3-32, ПК-1.1-У1, ПК-2.1-У2, ПК-3.3-У1, ПК-1.1-31, ПК-2.1-31	Л1.3, Л2.1, Л1.1	Отчет ЛР		7
Раздел 11. Способы прокладки кабельных линий. Выбор сечения кабельных линий															
11. Проектирование кабельных линий. Способы прокладки КЛ, маркировка. Выбор и проверка сечений КЛ распределительной сети	8	2	2		10					16	ПК-3.3-31, ПК-3.3-32, ПК-3.3-У1, ПК-3.3-В1	Л1.3, Л1.6, Л2.3	Задача		1
Раздел 12. Расчет токов короткого замыкания															
12. Расчеты токов короткого замыкания	8	2	6	4	10					24	ПК-3.3-У1, ПК-3.3-В1, ПК-3.3-31, ПК-3.3-32, ПК-2.1-В2	Л1.4, Л1.6, Л2.1, Л2.3	Отчет ЛР		7
Раздел 13. Выбор рациональной схемы электроснабжения промышленного предприятия															

13. Технико-экономический расчет	8	2	4	4	10				22	ПК-2.1-32, ПК-2.1-У2, ПК-3.3-В1, ПК-3.3-31, ПК-3.3-32, ПК-3.3-У1	Л1.3, Л1.6, Л2.1, Л2.3, Л1.1, Л1.2, Л2.2	Отчет ЛР Тест	7 8	
Раздел 14. Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена														
14. Подготовка к промежуточной аттестации	8						1		2					
Раздел 15. Экзамен														
15. Экзамен	8						2	1	1				Экз	40
Раздел 16. Курсовой проект														
16. Курсовой проект	8					1			6			КП		15
ИТОГО	8	16	32	16	80	2	1	35	216			32		100
<b>ИТОГО</b>		32	56	16	126	4	4	52	324			32		

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Основные положения Энергетической стратегии Российской Федерации. Структура отрасли капитального строительства. Профессиональная строительная терминология	4
2	Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях. Приемники электроэнергии жилых домов.	4
3	Конструктивное исполнение электрических сетей. Конструктивное исполнение цеховых сетей.	4
4	Оборудование электрических подстанций. Конструктивное исполнение трансформаторных и распределительных подстанций.	4
5	Источники электроснабжения объекта, их месторасположение, располагаемая мощность и напряжения трансформаторов. Особенности технологического процесса, режимы работы и требования к системе электроснабжения отдельных установок в отношении надежности. Требования к бесперебойности электроснабжения установки, цеха, предприятия, классификация объектов электроснабжения по категориям. Характеристика среды производственных помещений. Методы определения электрических нагрузок по цехам и заводу в целом.	2
6	Напряжения питающих линий, выбор, методы расчета. Обоснование принимаемого напряжения распределительных сетей.	2

7	Правильный, технически и экономически обоснованный выбор числа и мощности трансформаторов для главных понизительных и цеховых подстанций.	4
8	Схемы внутреннего электроснабжения и внешнего электроснабжения. Виды схем, область применения.	2
9	Проектирование кабельных линий. Исходные данные для проектирования кабельных линий. Способы прокладки КЛ, маркировка. Выбор и проверка сечений КЛ распределительной сети	2
10	Расчет токов короткого замыкания при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов капитального строительства. Определение параметров элементов системы в относительных единицах для решения задач. Расчет начального действующего значения периодической и аperiodической составляющих тока трехфазного короткого замыкания от системы. Расчет ударного тока трехфазного короткого замыкания и тока термической стойкости.	2
11	Выбор рациональной схемы электроснабжения промышленного предприятия. Проведение технико-экономических расчетов.	2
Всего		32

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные термины и определения систем электроснабжения объектов. Профессиональная строительная терминология	4
2	Потребители эл. энергии на предприятиях различных отраслей промышленности. Электродвигатели. Электросварка. Осветительная нагрузка. Электролиз. Синхронные, асинхронные машины. Определение мощности электродвигателей технологического оборудования.	6
3	Назначение, характеристика, конструкция и эксплуатация СИП. Троллейные линии, шинопроводы. Кабельные муфты.	6
4	Назначение, характеристика, устройство и работа основного оборудования электрических подстанций. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и преобразовательные агрегаты. Коммутационная аппаратура. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Реклоузеры	8
5	Общая характеристика промышленного предприятия и требования к электроснабжению потребителей. Определение расчетной мощности по заводу и отдельным цехам завода по установленной мощности и коэффициенту спроса	4
6	Выбор высоковольтных двигателей. Определение расчетной мощности в целом с учетом компенсирующих устройств и потерь мощности в трансформаторах. Выбор напряжения питающих и распределительных сетей	6
7	Выбор сечения питающей линии. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП. Распределение нагрузок по пунктам питания. Выбор количества и мощности трансформаторов цеховых ТП	6

8	Выбор схем внутривзаводского распределения электроэнергии завода. Радиальные схемы, их виды, область применения, преимущества и недостатки. Магистральные схемы, их виды, область применения, преимущества и недостатки. Смешанные схемы.	4
9	Выбор способа прокладки кабельных линий. Выбор сечения жил кабелей.	2
10	Расчет токов короткого замыкания. Выбор коммутационной аппаратуры и токоведущих частей	6
11	Технико-экономический расчет системы электроснабжения.	4
Всего		56

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	4
2	Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле	4
3	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	4
4	Испытание релейной защиты высоковольтного электродвигателя	4
Всего		16

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Изучение основных понятий и определений систем электроснабжения, классификаций электрических сетей, режимов работы и параметров элементов систем электроснабжения. Структура отрасли капитального строительства. Запись на курс на платформе LMS Moodle.	10
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Изучение основных групп электроприемников, их показателей и характерных особенностей. Электродвигатели. Освещение. Технологические установки.	12
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию	Изучение особенностей электрических сетей в цеховом электроснабжении. Изучение назначения, характеристик и особенностей монтажа, преимуществ и недостатков СИП.	12

4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к тестированию.	Изучение назначения, устройства, принципов действия основного оборудования электрических подстанций среднего напряжения, взаимодействия оборудования электрических подстанций.	14
5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию. Работа на платформе LMS Moodle	Изучение материалов лекции "Источники электроснабжения объекта, их месторасположение, располагаемая мощность и напряжения трансформаторов. Особенности технологического процесса, режимы работы и требования к системе электроснабжения отдельных установок в отношении надежности. Требования к бесперебойности электроснабжения установки, цеха, предприятия, классификация объектов электроснабжения по категориям. Характеристика среды производственных помещений. Методы определения электрических нагрузок по цехам и заводу в целом". Сбор данных на КП. Запись на курс на платформе LMS Moodle. Входное тестирование на платформе LMS Moodle. Просмотр презентации Лекции по теме раздела	12
6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета к лабораторной работе	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	12
7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию	Электроснабжения электроприемников особой группы I категории. Назначение третьего независимого источника питания	12
8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию. Подготовка отчета к лабораторной работе	Разработка рабочих чертежей по утвержденным проектам систем электроснабжения объектов капитального строительства	12

9	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Разработка проектов подключения объектов капитального строительства к питающим линиям централизованного электроснабжения.	10
10	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета к лабораторной работе	Основное оборудование, материалы и изделия, применяемые при устройстве систем электроснабжения объектов капитального строительства, включая вводно-распределительные устройства, кабели, соединительные изделия, распределительные щиты, устройства электропотребления и коммутационные устройства, их технические, технологические и эксплуатационные характеристики, стоимостные показатели и особенности монтажа	10
11	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, проведения технических расчетов, создания чертежей и моделей.	10
Всего			126

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, работа в команде, обучение на основе опыта, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа.

При реализации дисциплины "Электроснабжение" по образовательным программам 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционный курс (ДК), размещенный на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1538>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач
----------------------------	---	---	---	---

опытом)	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-	Знать				



1. 1	Требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	Знает требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, не допускает ошибок	Знает требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, допускает несколько не грубых ошибок	Плохо знает требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний требований нормативных правовых актов и нормативных технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки
Уметь					
Использовать стандарты, правила, нормы, применяемые при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов капитального строительства	Без ошибок использует стандарты, правила, нормы, применяемые при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов капитального строительства	Использует стандарты, правила, нормы, применяемые при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов капитального строительства, допускает при этом небольшие ошибки	В целом умеет использовать стандарты, правила, нормы, применяемые при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов капитального строительства, но допускает ошибки	Не сформировано умение использовать стандарты, правила, нормы, применяемые при проектировании систем электроснабжения промышленных объектов капитального строительства, при выборе допускает грубые ошибки	
Владеть					

		<p>Навыками работы с нормативно-правовыми актами и нормативно-технической документацией, необходимых для проектирования систем электроснабжения.</p>	<p>Продемонстрированы навыки работы с нормативно-правовыми актами и нормативно-технической документацией, необходимых для проектирования систем электроснабжения без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки работы с нормативно-правовыми актами и нормативно-технической документацией, необходимых для проектирования систем электроснабжения с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков работы с нормативно-правовыми актами и нормативно-технической документацией, необходимых для проектирования систем электроснабжения с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
--	--	--	---	--	--	--

ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		<p>Правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства.</p>	<p>Знает правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства, не допускает ошибок</p>	<p>Знает правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства, допускает несколько грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства, допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки</p>
		<p>Современное состояние и перспективы получения, преобразования, передачи на расстоянии, распределения и потребления электроэнергии на объектах капитального строительства</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок.</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки.</p>
		Уметь				

<p>Использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" при разработке концепции систем электроснабжения</p>	<p>Без ошибок использует информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" при разработке концепции систем электроснабжения</p>	<p>Использует информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" при разработке концепции систем электроснабжения, допускает при этом небольшие ошибки</p>	<p>В целом умеет использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" при разработке концепции систем электроснабжения, но допускает ошибки</p>	<p>Не сформировано умение использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" при разработке концепции систем электроснабжения, допускает грубые ошибки</p>
<p>Классифицировать систематизировать и обобщать информацию о приемниках электрической энергии, электрических сетях на объектах капитального строительства.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
<p>Владеть</p>				

		<p>Навыками анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства</p>	<p>Продемонстрированы навыки анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>Навыками анализа данных о потребителях электрической энергии, электрических и электронных аппаратах для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства.</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки.</p>
ПК-	ПК	Знать				

<p>Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей при проектировании схем внутризаводского электроснабжения .</p>	<p>Знает правила технической эксплуатации электроустановок потребителей при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения , не допускает ошибок</p>	<p>Знает правила технической эксплуатации электроустановок потребителей при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения, допускает несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает правила технической эксплуатации электроустановок потребителей при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения, допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний правил технической эксплуатации электроустановок потребителей при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения, допускает грубые ошибки</p>
<p>3 · 3</p> <p>Систему автоматизированного проектирования при проектировании схем внутризаводского электроснабжения</p>	<p>Знает систему автоматизированного проектирования при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения , не допускает ошибок</p>	<p>Знает систему автоматизированного проектирования при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения , необходимых для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства, допускает несколько не грубых ошибок</p>	<p>Плохо знает систему автоматизированного проектирования при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения , допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний системы автоматизированного проектирования при проектировании и схем внутризаводского электроснабжения ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки</p>
<p>Уметь</p>				

<p>Применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</p>	<p>Без ошибок применяет систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства, допускает при этом небольшие ошибки</p>	<p>В целом умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>Не сформировано умение применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта, допускает грубые ошибки</p>
<p>Владеть</p>				
<p>Навыками выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>Продемонстрированы навыки выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки выбора оборудования для отдельных разделов проекта, имеют место грубые ошибки</p>

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотек
1	Конюхов А. А.	Электроснабжение	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html</a>	
2	Щербаков Е. Ф., Александров Д.С., Дубов А. Л.	Электроснабжение и электропотребление в строительстве	учебное пособие	СПб. : Лань,	2012	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/9469">https://e.lanbook.com/book/9469</a>	

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотек
1	Герасимов В. Г.	Электротехнический справочник, 2 том		М.: Издательский дом МЭИ	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744</a>	

2	Кудрин Б. И.	Электросна бжениепро мышленны хпредприят и й	учебник	М.: Интермет Инжиниринг	2007		96
3		Правила устройства электроуста новок	все действующи е разделы ПУЭ - 6 и ПУЭ - 7. 8- й выпуск	Новосибирск: Сиб.унив.изд -во	2007		20
4	Плащанс ки й Л. А.	Основы электросна бжения. Раздел " Релейная защита	учебное пособие	М.: МГГУ	2005		10
5	Ополева Г. Н.	Схемы и подстанции электросна бжения	справочник	М.: ИНФРА - М	2006		84

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/ п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<i>Электронно-библиотечная система «Консультант студента»</i>	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
2	<i>Энциклопедии, словари, справочники</i>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
3	<i>Портал "Открытое образование"</i>	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
4	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/ п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/ п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	<i>Научная электронная библиотека</i>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	<i>Российская государственная библиотека</i>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>



6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014
4	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лабораторные работы	Лаборатория	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения доска аудиторная, мультимедийный проектор, компьютер в комплекте с монитором, лабораторный стенд НТЦ-10 «Электроснабжение промышленных предприятий» (6 комп.), учебное оборудование шкаф электротехнический (5 комп.), настенные учебные стенды по кабельной продукции (4 шт.), высоковольтный автоматический выключатель, макет муфты высоковольтной, экран, информационный стенд, камера IP в комплекте, учебные плакаты (4 шт)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения доска аудиторная, моноблок (15 шт.), мультимедийный проектор
3	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение
--	--	--------------------------	---

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 324 часов, из которых 37,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 10 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 18 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 274,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 6 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3,15 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	324	324
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>	37,5	37,5
Лекционные занятия (Лек)	10	10
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	14	14
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	6	6
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1,5	1,5
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	274,5	274,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой, курсовой проект, экзамен)	12	12
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	ЗаО	Эк

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

### *Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

### *Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «16» июня 2021г., протокол № 36 Зав. кафедрой И.В. Ившин

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ \_\_\_\_\_ Ахметова Р.В.





КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **по дисциплине**

Системы электроснабжения промышленных объектов капитального строительства

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электроснабжение

Квалификация

Бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Системы электроснабжения промышленных объектов капитального строительства» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен использовать стандартные средства автоматизации при проектировании систем электроснабжения

ПК-2 Способен участвовать в разработке концепции систем электроснабжения предприятий

ПК-3 Способен проводить обоснование проектных решений в системах электроснабжения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, отчет по лабораторной работе, курсовой проект, входной тест, типовые задачи, устный опрос.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт с оц, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации кп, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

Семестр 7, 8

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Тест	ПК-1, ПК-2	менее 18	18 - 21	22 - 25	26 - 30	

2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Тест	ПК-2, ПК-3	менее 4	4 - 5	6 - 7	8 - 10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию	Тест	ПК-2	менее 4	4 - 5	6 - 7	8 - 10
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к тестированию.	Тест	ПК-2	менее 4	4 - 5	6 - 7	8 - 10
7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию. Работа на платформе LMS Moodle	Уст.опрос	ПК-1, ПК-2	менее 2	2 - 3	4 - 5	6 - 7
8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета лабораторной работе	Отчет ЛР	ПК-2	менее 4	4 - 5	6 - 7	8 - 10

9	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию	Уст.опрос	ПК-2	менее 4	4 - 5	6 - 7	8 - 10
10	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию. Подготовка отчета к лабораторной работе	Отчет ЛР	ПК-1, ПК-2	менее 4	4 - 5	6 - 7	8 - 10
11	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Задача	ПК-3	менее 2	2 - 3	4 - 5	6 - 7
12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к отчета лабораторной работе	Отчет ЛР	ПК-3	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8
13	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тестированию.	Отчет ЛР Тест	ПК-3	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8

Всего баллов				Менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Экзаменационные билеты	ОПК-3	менее 25	25-29	30-34	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>81-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Тест из 20 вопросов различной сложности	Комплект тестовых заданий
Отчет по лабораторной работе (Отчет ЛР)	Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям по выполнению лабораторной работы, выданным преподавателем на занятии. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом	Задание к лабораторной работе
Курсовой проект (КП)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или выполнения заданий по разделу или дисциплине в целом	Комплект индивидуальных заданий для выполнения КП
Входной тест (Тест 0)	Входное тестирование	Комплект тестовых заданий на площадке
Типовые задачи (Задачи)	Типовые задачи по теме занятия различной степени сложности. Решенные задачи могут быть представлены преподавателю для проверки на бумажном носителе или в электронном виде на платформе Moodle.	Условия задач

Устный опрос (Уст.опрос)	Устный опрос проводится в начале лекционных, практических и лабораторных занятий по материалам предыдущих занятий	Перечень контрольных вопросов
--------------------------	---	-------------------------------

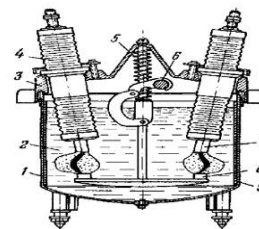
### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 7 семестр

Наименование оценочного средства	Тест по разделу «Общие сведения о системах электроснабжения»
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект тестовых заданий по разделу 1 «Общие сведения о системах электроснабжения». <i>Примерный вопрос в тесте:</i> <b><u>Все компании энергетической отрасли России можно разделить</u></b> <b><u>(Единств.ответ):</u></b> 1. По видам деятельности 2. Типам генерации станций 3. По территориальному принципу  <b><u>Объект (капитального) строительства:</u></b> <b><u>(Единств.ответ):</u></b> 1. Здание, строение, сооружение, а также объекты, строительство которых не завершено (объекты незавершенного строительства) 2. Объект, предназначенный для постоянного или временного пребывания в нем людей, запроектированный в качестве отдельно стоящего объекта 3. Участок земли или воды, где ведутся строительные работы или освоение территории.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Комплект тестовых заданий по разделу. 10 вопросов различной сложности. <b>Максимальное количество баллов - 15</b>
Наименование оценочного средства	Тест по разделу «Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях»
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект тестовых заданий по разделу 2 «Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях». <i>Примерный вопрос в тесте:</i> <b><u>Группы промышленных электроприемников (Множ. ответ):</u></b> 1. Электродвигатели 2. Электротехнические установки. 3. Электрическое освещение. 4. Электрические печи. 5. Электролизеры.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Комплект тестовых заданий по разделу. 10 вопросов различной сложности. <b>Максимальное количество баллов - 15</b>
Наименование оценочного средства	Тест по разделу «Конструктивное исполнение электрических сетей объектов капитального строительства»
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект тестовых заданий по разделу 3 «Конструктивное исполнение электрических сетей объектов капитального строительства». <i>Примерный вопрос в тесте:</i> <b><u>Транспозиционные опоры применяются (Единств.ответ):</u></b> 1. При переходах ВЛ через инженерные сооружения или естественные преграды 2. При пересечении ВЛ двух направлений 3. Для изменения порядка расположения проводов на опорах.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Комплект тестовых заданий по разделу. 10 вопросов различной сложности. <b>Максимальное количество баллов - 15</b>
---	--



Наименование оценочного средства	Тест по разделу «Основное оборудование электрических подстанций»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Комплект тестовых заданий по разделу 4 «Основное оборудование электрических подстанций».</p> <p><i>Примерный вопрос в тесте:</i></p> <p><b><u>По конструктивным особенностям и способу гашения электрической дуги выключатели делят на(см. рис.) (Единств.ответ):</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.воздушные,</li> <li>2.масляные,</li> <li>3.элегазовые,</li> <li>4.вакуумные,</li> <li>5.электромагнитные.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Комплект тестовых заданий по разделу. 10 вопросов различной сложности.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 15</b></p>



### 8 семестр

Наименование оценочного средства	Устный опрос по разделу «Требования к бесперебойности электроснабжения установки, цеха, предприятия, классификация объектов электроснабжения по категориям. Характеристика среды производственных помещений»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Устный опрос проводится в начале лекционных, практических и лабораторных занятий по материалам предыдущих занятий.</p> <p>Пример контрольных вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Определить категорию надёжности группы цехов.</li> <li>2.Определить среду механоштамповочного цеха.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Комплект вопросов по разделу.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 4</b></p>
Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе по разделу «Выбор напряжений питающих и распределительных сетей»
Представление и содержание оценочных материалов	Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям по выполнению лабораторной работы, выданным преподавателем на занятии. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание материала <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. Последовательность изложения <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</li> <li>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>3. Применение конкретных примеров <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл;</li> <li>- приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балла;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>4. Уровень теоретического анализа <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла;</li> <li>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов - 7</b></p>
Наименование оценочного средства	Устный опрос по разделу «Типы приемных подстанций»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Устный опрос проводится в начале лекционных, практических и лабораторных занятий по материалам предыдущих занятий.</p> <p>Пример контрольных вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить категорию надёжности группы цехов.</li> <li>2. Определить среду механоштамповочного цеха.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Комплект вопросов по разделу.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 4</b></p>

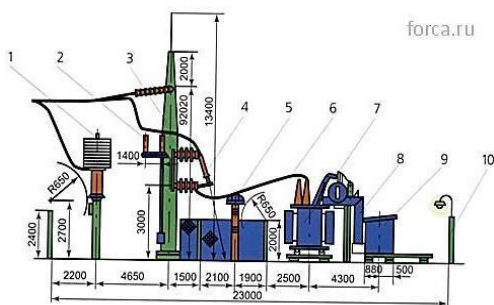
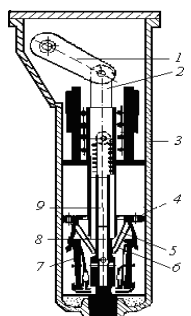
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Отчет по лабораторной работе по разделу «Виды схем внутреннего и внешнего электроснабжения завода»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям по выполнению лабораторной работы, выданным преподавателем на занятии. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание материала           <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. Последовательность изложения           <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</li> <li>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>3. Применение конкретных примеров           <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл;</li> <li>- приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балла;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>4. Уровень теоретического анализа           <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла;</li> <li>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов - 7</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Задача по разделу «Проектирование кабельных линий. Способы прокладки КЛ, маркировка. Выбор и проверка сечений КЛ распределительной сети»</b>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Всего 25 вариантов индивидуальных задач по пройденному материалу, каждому студенту выдается задача для решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расшифровать маркировки КЛ.</li> <li>2. Осуществить выбор КЛ распределительной сети по заданным условиям.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<b>Максимальное количество баллов - 1</b>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Отчет по лабораторной работе по разделу «Расчеты токов короткого замыкания»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям по выполнению лабораторной работы, выданным преподавателем на занятии. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной работы учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Знание материала</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>2. Последовательность изложения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</li> <li>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>3. Применение конкретных примеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл;</li> <li>- приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балла;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>4. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла;</li> <li>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 7</b></p>
Наименование оценочного средства	<p><b>Отчет по лабораторной работе по разделу «Выбор рациональной схемы электроснабжения промышленного предприятия»</b></p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям по выполнению лабораторной работы, выданным преподавателем на занятии. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной работы учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Знание материала</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>2. Последовательность изложения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</li> <li>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>3. Применение конкретных примеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл;</li> <li>- приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балла;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>4. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла;</li> <li>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 7</b></p>
Наименование оценочного средства	<b>Курсовой проект</b>
Представление и содержание оценочных материалов	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или выполнения заданий по разделу или дисциплине в целом.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Комплект индивидуальных заданий для выполнения КП.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 15</b></p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет с оценкой в 7 семестре
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Оценочные материалы, вынесенные на зачет с оценкой, состоят из теста на проверку теоретических знаний, и заданиями практического характера для проверки практических умений.</p> <p>Тест содержит 20 вопросов с закрытыми вопросами по 5 вопросов из каждого раздела и одного практического задания.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p><b><u>Электрическая подстанция (Единств.ответ)</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электроустановка, предназначенная для приема и распределения электрической энергии.</li> <li>2. Электроустановка, предназначенная для приема, преобразования и распределения эл. энергии.</li> <li>3. Электроустановка, предназначенная для распределения электрической энергии.</li> </ol> <p><b><u>Разъединитель применяется для коммутации каких участков токоведущих систем? (Единств.ответ)</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С протекающими токами нагрузки</li> <li>2. Обесточенных при помощи выключателей.</li> </ol> <p><b><u>СИП-1(Единств.ответ):</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вокруг неизолированной несущей нулевой жилы скручены изолированные основные токопроводящие жилы.</li> <li>2. Вокруг изолированной нулевой несущей жилы скручены изолированные основные и дополнительные токопроводящие жилы</li> <li>3. Без несущей жилы представляет собой скрученные в жгут основные токопроводящие и нулевую жилы, покрытые изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена.</li> </ol> <p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить по рисунку основные элементы электрической подстанции.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Определить по рисунку основные элементы элегазового выключателя.</li> </ol> 
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Максимальное число баллов, которое может получить обучающийся за зачет с оценкой, составляет 40 баллов.</p> <p>От 0 до 30 баллов за тестовое задание (каждый правильный ответ на вопрос в тесте 1,5 балла).</p> <p>От 0 до 10 баллов за практическое задание.</p> <p>10 баллов - 100 процентов правильных ответов;</p> <p>9 баллов – 90 процентов;</p> <p>8 баллов – 80 процентов и т.д.</p>

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Экзамен в 8 семестре</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение обучения по дисциплине. Экзамен проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса и задачу.</p> <p>Пример билета.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы трансформаторов и типы цеховых подстанций</li> <li>2. Режимы работы нейтрали трансформаторов</li> <li>3. Задача.</li> </ol> <p>Выбрать сечение воздушной двухцепной линии от подстанции энергосистемы, питающей предприятие расчетной мощностью 12000 кВА. Номинальное напряжение 110 кВ. Провод марки АС. Длина линии 10 км. Минимально допустимое сечение по условию короны – 70/11 мм<sup>2</sup>. Минимально допустимое сечение по условию механической прочности – 120/19 мм<sup>2</sup>. Число часов использования максимума нагрузки для предприятия данной отрасли =5500 ч.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Максимальное число баллов, которое может получить обучающийся за экзамен, составляет 40 баллов.