



КГУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Электроэнергетики и электроники

Ившин И.В.

«28»__октября__ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование электрохозяйства потребителей

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

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

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ Роженцова Н.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой _____ Роженцова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой _____ Роженцова Н.В.

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

Заместитель директора института Электроэнергетики и электроники
_____ Ахметова Р.В.

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 «Проектирование электрохозяйства потребителей» является изучение структуры и параметров систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, изучение методов расчета электрических нагрузок потребителей, выбор параметров элементов схем электроснабжения, их составление. Кроме изучения теоретического материала, студенты должны получить практические навыки по выбору в целом систем электроснабжения и отдельных ее элементов, овладеть методами выбора электрооборудования.

Задачами дисциплины являются:

1. Познакомить обучающихся с принципами построения схем электроснабжения и методами определения расчетных нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения.

2. Дать информацию об особенностях выбора параметров основного оборудования и проведении технико-экономических расчетов для систем электроснабжения.

3. Научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании и эксплуатации электроснабжения.

4. Научить выполнять расчеты по определению нагрузок, выбору параметров схем: напряжений, линий, сечений, мощности трансформаторов.

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)
ПК-1 Способен участвовать в разработке технической документации проектов систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	<i>Знать:</i> Правила составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей Правила выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электрохозяйства потребителей <i>Уметь:</i> Осуществлять сбор, обработку и анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электрохозяйства потребителей <i>Владеть:</i> Методами сбора и анализа данных по результатам предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электрохозяйства потребителей Навыками составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства

		<p>Навыками оформления текстовой части технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства</p>
<p>ПК-1 Способен участвовать в разработке технической документации проектов систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>ПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p><i>Знать:</i> Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения.</p> <p><i>Уметь:</i> Выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети). Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)</p>
<p>ПК-1 Способен участвовать в разработке технической документации проектов систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>ПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов капитального строительства, учитывая технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p><i>Знать:</i> Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети). Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к устройству узлов системы электроснабжения Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к этапам проектирования системы электроснабжения Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения</p> <p><i>Уметь:</i> Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при</p>

		<p>составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>Навыками разработки эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий</p> <p>Навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации</p>
<p>ПК-1 Способен участвовать в разработке технической документации проектов систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>ПК-1.4 Предлагает решения по проектированию электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к этапам проектирования системы электроснабжения.</p> <p>Состав комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>Методиками сбора информации о существующих решениях по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p>Навыками обоснования решений по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p>
<p>ПК-2 Способен проводить обоснования проектных решений систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>ПК-2.1 Выполняет выбор оборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>Требования, предъявляемые к выбору электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Выполнять расчеты для проекта системы электроснабжения и</p>

		<p>электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p>Выполнять выбор электрооборудования для систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства на основании расчетных данных</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>Навыками по использованию технической и справочной литературой, материалами фирм-изготовителей для выбора электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p>Навыками расчета и выбора электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p>Оценивать результаты расчетов по выбору оборудования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p>
<p>ПК-2 Способен проводить обоснования проектных решений систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>ПК-2.2 Составляет конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>Методики составления конкурентоспособных вариантов в технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>Методиками сбора информации о существующих технических решениях при проектировании системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p>Навыками составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p>

<p>ПК-2 Способен проводить обоснования проектных решений систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>ПК-2.3 Обосновывает выбор целесообразного решения при разработке проектов систем электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p><i>Знать:</i> Требования нормативных технических документов к разработке проектов систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства Методики выбора целесообразного решения при разработке проектов систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства</p> <p><i>Уметь:</i> Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками составления и оформления спецификации оборудования, изделий и материалов. Навыками подготовки спецификации в составе комплекта рабочей документации. Навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Проектирование электрохозяйства потребителей относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Кодкомпетенции	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		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Электрические и электронные аппараты	
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Электрооборудование промышленности Электрические и электронные аппараты	
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	Электрические и электронные аппараты	
ПК-1		Проектирование внутрицехового электроснабжения Энергосбережение и эффективное использование производственных фондов Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Проектирование внутрицехового электроснабжения Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Нестационарные режимы электроэнергетических системах в	
ПК-3		Технология электромонтажных работ Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Нестационарные режимы электроэнергетических системах в	
ПК-4		Энергосбережение и эффективное использование производственных фондов Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. Основные понятия и методы математического анализа, теория дифференциальных уравнений, теория вероятностей и математической статистики;
2. Законы Ома;
3. Выбор контакторов и магнитного пускателя для управления и защиты асинхронного двигателя;
4. Выбор автоматических выключателей и предохранителей для защиты двигателей;
5. Выбор низковольтных и высоковольтных аппаратов в системах электроснабжения;
6. Измерительные трансформаторы тока и напряжения;
7. Выбор электрических аппаратов и проводников по режиму короткого замыкания.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 103 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 42 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой – 1 час., самостоятельная работа обучающегося 78 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 10 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	103	103
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32	32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	78	78
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КП,	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации и	Самостоятельная работа студента,	Контроль самостоятельной работы	<i>подготовка к</i>	Сдача зачета / экзамена, сдача и						Итого
Раздел 1. Особенности систем электроснабжения как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов.															
1. Особенности систем электроснабжения как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов.	7	2	2			4				8	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	Тест 1 модуль		18-20 баллов

Раздел 2. Компенсация реактивной мощности															
2. Компенсация реактивной мощности	7	2	4			8					14	ПК-1.4-31, ПК-1.4-32, ПК-1.4-33, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-У2, ПК-1.4В1, ПК-1.4В2	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	Тест 1 модуль	18-20 баллов
Раздел 3. Электрические нагрузки, типы и квалификации приемников электроэнергии, построение картограммы электрических нагрузок															
3. Электрические нагрузки, виды. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты.	7	2	4			8					14	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-В2, ПК-1.2-В3, ПК-1.4-31, ПК-1.4-33, ПК-	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л2.4	Тест 2 модуль	18-20 баллов
4. Основные элементы системы электроснабжения промышленных предприятий.	7	2	2			8					12	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-В2, ПК-1.2-В3, ПК-1.4-31, ПК-1.4-33, ПК-	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л2.4		
5. Выбор месторасположения источников питания.	7	2	4			8					14	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-В2, ПК-1.2-В3, ПК-1.4-31, ПК-1.4-33, ПК-	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л2.4		

Раздел 4. Выбор напряжения питающих линий и выбор типа приемной подстанции

6. Выбор напряжений.	7	2	2			8				12	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-В3, ПК-1.4-31, ПК-1.4-33, ПК-1.4-У2, ПК-1.4В1, ПК- 2.2-31, ПК-2.2- У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.2-В2	Л1.1, Л1.2,Л1 .3, Л2.3, Л2.4	Тест 2 модуль	18-20 баллов
7. Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения.	7	6	6	4		8				24	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.2-В3, ПК-1.4-31, ПК-1.4-33, ПК-1.4-У2, ПК-1.4В1, ПК- 2.2-31, ПК-2.2- У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.2-В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л2.4		
Раздел 5. Оборудование и конструкция линий электропередач. Выбор сечений														
8. Выбор сечений питающей и распределительной сети.	7	2	4			6				12	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В2, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В2	Л1.1, Л2.4, Л2.6	Тест 3 модуль	18-20 баллов

9. Оборудование и конструкция линий электропередач.	7	2	4	4	12				22	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В2, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В2	Л1.2,Л1.3, Л2.3			
Раздел 6. Техничко-экономические расчеты														
10. Экономика электроснабжения. Техничко-экономические расчеты для системы электроснабжения.	7	2	2		8				12	ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-У2, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-1.2-В2, ПК-2.3-31, ПК-2.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.3, Л2.4	Тест 3 модуль		18-20 баллов
Раздел 7. КП "Проектирование электрохозяйства потребителей"														
11. Проектирование электрохозяйства потребителей	7							32	32					
Раздел 8. Промежуточная аттестация														
12. Проектирование электрохозяйства потребителей.	7					4	35	1	39					
ИТОГО		24	34	8		78	4	35	33	216				

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии. Технические показатели надежности системы электроснабжения (СЭС). Основные требования, предъявляемые к СЭС. Факторы, влияющие на построение СЭС. Принципы построения СЭС. Категории потребителей.	2

2	Влияние реактивной мощности на работу систем электроснабжения предприятий, виды и способы компенсации реактивной мощности.	2
3	Электрические нагрузки. Графики электрических нагрузок.	2
4	Типы приемников электроэнергии, классификация приемников электроэнергии. Уровни (ступени) системы электроснабжения.	2
5	Определения центра электрических нагрузок. Построение картограммы электрических нагрузок.	2
6	Напряжение питающей линии и распределительной сети.	2
7	Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. Выбор элементов системы электроснабжения.	6
8	Выбор сечений воздушных и кабельных линий. Особенности выбора сечений на различных уровнях напряжения.	2
9	Общие вопросы о способах канализации электрической энергии. Воздушные линии. Кабельные линии. Кабельная канализация. Токопроводы. Назначение, виды, степень защиты. Расчет токопроводов.	2
10	Экономика электроснабжения. Техничко-экономические расчеты для системы электроснабжения.	2
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение категории потребителей и характеристика окружающей среды помещений.	2
2	Выбор количества и мощности компенсирующих устройств.	4
3	Коэффициенты, характеризующие приемники и графики электрических нагрузок. Методы определения электрических нагрузок на разных уровнях системы элек	4
4	Распределение нагрузки по пунктам питания.	2
5	Определения центра электрических нагрузок. Построение картограммы электрических нагрузок.	4
6	Нахождение расчетного значения напряжения питающих линий. Выбор рационального напряжения распределительной сети.	2
7	Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. Выбор элементов системы электроснабжения. Схемные решения для разных уровней системы электроснабжения. Составление вариантов схем.	6
8	Выбор сечений воздушных и кабельных линий. Особенности выбора сечений на различных уровнях напряжения.	4
9	Общие вопросы о способах канализации электрической энергии. Воздушные линии. Кабельные линии. Кабельная канализация. Токопроводы. Назначение, виды, степень защиты. Расчет токопроводов.	4
10	Техничко-экономические расчеты для системы электроснабжения.	2
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Построение схемы электроснабжения.	4
2	Воздушные и кабельные линии электропередач.	4
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение лекционного материала	Определение категории потребителей и характеристика окружающей среды помещений.	4
2	Изучение лекционного материала; решение задач	Определение расчетной нагрузки с учетом компенсирующих устройств.	8
3	Изучение лекционного материала; решение задач.	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса	8
4	Изучение лекционного материала; решение задач	Распределение нагрузки по пунктам питания. Выбор мощности и количества трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций. Расчет потерь в ТП.	8
5	Изучение лекционного материала; решение задач	Определения центра электрических нагрузок. Построение картограммы электрических нагрузок.	8
6	Изучение лекционного материала; решение задач	Определение рационального напряжения по эмпирическим формулам и по номограммам.	8
7	Изучение лекционного материала; решение задач.	Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. Выбор элементов системы электроснабжения. Схемные решения для разных уровней системы электроснабжения. Составление вариантов схем	8

8	Изучение лекционного материала; решение задач	Выбор сечения проводов питающей линии и распределительных сетей.	6
9	Изучение лекционного материала;	Выбор марки, сечения и способа прокладки кабеля.	12
10	Изучение лекционного материала; решение задач	Технико- экономический расчет кабельных линий, трансформаторных подстанций, высоковольтных выключателей.	8
Всего			78

4. Образовательные технологии

Дисциплина реализуется с использованием электронного обучения и элементов дистанционных образовательных технологий, размещенных на площадках ИСУ КГЭУ (ЭОР); LMS Moodle.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций-визуализаций (с использованием презентаций).

Практические занятия проводятся в формах: решение задач по темам разделов; разбор содержания курсового проекта.

Курсовой проект должен включать в себя: задание; содержание (оглавление); пояснительную записку с основными вопросами КП согласно заданию и содержанию, в которых должно быть представлено: краткая теория по каждому вопросу, методика расчета, примеры расчетов, однотипные расчеты должны быть сведены в таблицы; графический материал

Тема курсового проекта – «Проектирование электрохозяйства потребителей». Особенности производственных условий задаются преподавателем. Оформление курсового проекта должно отвечать требованиям ГОСТ и нормативного контроля для инженерных проектов.

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к тестам и выполнение курсового проектирования. В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>

- 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
	незачтено	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	Продемонстрированы основные умения,	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные
	не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач 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	Нижесреднего	Средний	Высокий
--	--------	--------------	---------	---------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Нижесреднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			незачтено

		Знать				
ПК-1	ПК-1.1	Правила составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей	Отлично знает правила составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей и объектов капитального строительства, не допускает ошибок	Знает правила составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей и объектов капитального строительства, допускает единичные ошибки	Знает в целом правила составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей и объектов капитального строительства, допускает много неточностей и ошибок	Не знает правила составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей и объектов капитального строительства, допускает очень много ошибок
		Правила выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электрохозяйства потребителей	Отлично знает правила выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электрохозяйства потребителей, не допускает ошибок	Знает правила выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электрохозяйства потребителей, допускает единичные ошибки	Знает в целом правила выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электрохозяйства потребителей, допускает много неточностей и ошибок	Не знает правила выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электрохозяйства потребителей, допускает очень много ошибок
		Уметь				

		<p>Осуществлять сбор, обработку и анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электрохозяйства потребителей</p>	<p>Умеет Осуществлять сбор, обработку и анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электрохозяйства потребителей не допускает ошибок</p>	<p>Умеет Осуществлять сбор, обработку и анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электрохозяйства потребителей допускает единичные ошибки</p>	<p>Слабо умеет Осуществлять сбор, обработку и анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электрохозяйства потребителей допускает много неточностей и ошибок</p>	<p>Не умеет Осуществлять сбор, обработку и анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электрохозяйства потребителей очень много ошибок</p>
Владеть						
		<p>Методами сбора и анализа данных по результатам предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электрохозяйства потребителей</p>	<p>Понимает и владеет методами сбора и анализа данных по результатам предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электрохозяйства потребителей, не допускает ошибок</p>	<p>Владеет методами сбора и анализа данных по результатам предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электрохозяйства потребителей, допускает единичные ошибки</p>	<p>Слабо владеет методами сбора и анализа данных по результатам предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электрохозяйства потребителей, допускает много неточностей и ошибок</p>	<p>Не владеет методами сбора и анализа данных по результатам предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электрохозяйства потребителей, допускает много ошибок</p>
		<p>Навыками составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства объектов капитального строительства</p>	<p>Понимает и владеет навыками составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства</p>	<p>Владеет навыками составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства</p>	<p>Слабо владеет навыками составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства</p>	<p>Не владеет навыками составления технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства</p>

			строительства не допускает ошибок	допускает единичные ошибки	допускает много неточностей и ошибок	допускает много ошибок
		Навыками оформления текстовой части технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства	Понимает и владеет навыками оформления текстовой части технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства не допускает ошибок	Владеет навыками оформления текстовой части технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Слабо владеет навыками оформления текстовой части технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не владеет навыками оформления текстовой части технического задания на разработку проекта системы электрохозяйства потребителей объектов капитального строительства допускает много ошибок
		Знать				
ПК-1	ПК-1.2	Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения.	Отлично знает типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения, не допускает ошибок	Знает типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения, допускает единичные ошибки	Знает в целом типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения, допускает много неточностей и ошибок	Не знает типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения, допускает много ошибок
		Уметь				
		Выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).	Умеет выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и	Умеет выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и сети),	Слабо умеет выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные	Не умеет выбирать алгоритм, способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и

			воздушные сети), не допускает ошибок	допускает единичные ошибки	сети), допускает много неточностей и ошибок	воздушные сети), допускает много ошибок
		Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения	Умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения, не допускает ошибок	Умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения, допускает единичные ошибки	Слабо умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения, допускает много неточностей и ошибок	Не умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения, допускает много ошибок
		Применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий	Умеет применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий, не допускает ошибок	Умеет применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий, допускает единичные ошибки	Слабо умеет применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий, допускает много неточностей и ошибок	Не умеет применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий, допускает много ошибок
ПК-1	ПК-1.3	Знать Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к	Отлично знает требования нормативных правовых актов и документов системы	Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического	Знает в целом требования нормативных правовых актов и документов системы технического	Не знает требования нормативных правовых актов и документов системы

			ния, не допускает ошибок	единичные ошибки	много неточностей и ошибок	ния, допускает много ошибок
		Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения	Отлично знает требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения, не допускает ошибок	Знает требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения, допускает единичные ошибки	Знает в целом требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения, допускает много неточностей и ошибок	Не знает требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения, допускает много ошибок
		Уметь				
		Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий)	Умеет применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий), не допускает ошибок	Умеет применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий), допускает единичные ошибки	Слабо умеет применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий), допускает много неточностей и ошибок	Не умеет применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) (документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий), допускает много ошибок
		Владеть				
		Навыками разработки эскизных	Понимает и владеет навыками	Владеет навыками разработки	Слабо владеет навыками разработки	Не владеет навыками разработки

		чертежей общих видов нетиповых изделий	разработки эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий, не допускает ошибок	эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий допускает единичные ошибки	эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий допускает много неточностей и ошибок	эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий допускает много ошибок	
		Навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации	Понимает и владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации, не допускает ошибок	Владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации допускает единичные ошибки	Слабо владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации допускает много неточностей и ошибок	Не владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации допускает много ошибок	
ПК-1	ПК-1.4	Знать					
		Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к этапам проектирования системы электроснабжения	Отлично знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к этапам проектирования системы электроснабжения, не допускает ошибок	Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к этапам проектирования системы электроснабжения, допускает единичные ошибки	Знает в целом требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к этапам проектирования системы электроснабжения, допускает много неточностей и ошибок	Не знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к этапам проектирования системы электроснабжения, допускает много ошибок	

		Состав комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)	Отлично знает состав комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети), не допускает ошибок	Знает состав комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети), допускает единичные ошибки	Знает в целом состав комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети), допускает много неточностей и ошибок	Не знает состав комплекта рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети), допускает много ошибок
Уметь						
		Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения	Умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения не допускает ошибок	Умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения допускает единичные ошибки	Слабо умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения допускает много неточностей и ошибок	Не умеет оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации системы электроснабжения, допускает много ошибок
Владеть						
		Методиками сбора информации о существующих решениях по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	Понимает и владеет методиками сбора информации о существующих решениях по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	Владеет методиками сбора информации о существующих решениях по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Слабо владеет методиками сбора информации о существующих решениях по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не владеет методиками сбора информации о существующих решениях по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
		Навыками обоснования решений по	Понимает и владеет навыками	Владеет навыками обоснования	Слабо владеет навыками обоснования	Не владеет навыками обоснования

		проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	обоснования решений по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	решений по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	решений по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	решений по проектированию системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		Требования, предъявляемые к выбору электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	Отлично знает требования, предъявляемые к выбору электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	Знает требования, предъявляемые к выбору электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Знает в целом требования, предъявляемые к выбору электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не знает требования, предъявляемые к выбору электрооборудования на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
		Уметь				
		Выполнять расчеты для проекта системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	Умеет выполнять расчеты для проекта системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	Умеет выполнять расчеты для проекта системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Слабо умеет выполнять расчеты для проекта системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не умеет выполнять расчеты для проекта системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
		Выполнять выбор электрооборудования для систем электроснабжения и	Умеет выполнять выбор электрооборудования для систем	Умеет выполнять выбор электрооборудования для систем	Слабо умеет выполнять выбор электрооборудования для систем	Не умеет выполнять выбор электрооборудования для систем

		<p>электрохозяйств а объектов капитального строительства на основании расчетных данных</p>	<p>электроснабжение и электрохозяйств ва объектов капитального строительства на основании расчетных данных не допускает ошибок</p>	<p>электроснабжение и электрохозяйств ва объектов капитального строительства на основании расчетных данных допускает единичные ошибки</p>	<p>электроснабжение и электрохозяйств ва объектов капитального строительства на основании расчетных данных допускает много неточностей и ошибок</p>	<p>электроснабжение и электрохозяйств ва объектов капитального строительства на основании расчетных данных допускает много ошибок</p>
Владеть						
		<p>Навыками по использованию технической и справочной литературой, материалами фирм- изготовителей для выбора электрооборудов ания я на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйств а объектов капитального строительства</p>	<p>Понимает и владеет навыками по использованию технической и справочной литературой, материалами фирм- изготовителей для выбора электрооборуд ования я на различных стадиях проектировани я систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов капитального строительства не допускает ошибок</p>	<p>Владеет навыками по использованию технической и справочной литературой, материалами фирм- изготовителей для выбора электрооборудо вания я на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов капитального строительства допускает единичные ошибки</p>	<p>Слабо владеет навыками по использованию технической и справочной литературой, материалами фирм- изготовителей для выбора электрооборудо вания я на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок</p>	<p>Не владеет навыками по использовани ю технической и справочной литературой, материалами фирм- изготовителей для выбора электрооборуд ования я на различных стадиях проектировани я систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов капитального строительства допускает много ошибок</p>
		<p>Навыками расчета и выбора электрооборудов анию я на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйств а объектов капитального строительства</p>	<p>Понимает и владеет навыками навыками расчета и выбора электрооборуд ования я на различных стадиях проектировани я систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов</p>	<p>Владеет навыками расчета и выбора электрооборудо вания на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов капитального строительства</p>	<p>Слабо владеет навыками расчета и выбора электрооборудо вания я на различных стадиях проектирования систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов капитального строительства</p>	<p>Не владеет навыками расчета и выбора электрооборуд ования я на различных стадиях проектировани я систем электроснабжения и электрохозяйств ва объектов капитального строительства</p>

			капитального строительства не допускает ошибок электроснабжения	допускает единичные ошибки	допускает много неточностей и ошибок	допускает много ошибок
		Оценивать результаты расчетов по выбору оборудования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	Понимает и владеет способностью Оценивать результаты расчетов по выбору оборудования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	Владеет способностью Оценивать результаты расчетов по выбору оборудования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Слабо владеет способностью Оценивать результаты расчетов по выбору оборудования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не владеет способностью Оценивать результаты расчетов по выбору оборудования систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
ПК-2	ПК-2.2	Знать				
		Методики составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	Отлично знает требования методики составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	Знает методики составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Знает в целом методики составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не знает методики составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
		Уметь				
		Составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов	Умеет составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения и	Умеет составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйств	Слабо умеет составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйств	Не умеет составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения и

		капитального строительства	электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	ва объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	ва объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
		Владеть				
		Методиками сбора информации о существующих технических решениях при проектировании системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	Понимает и владеет методиками сбора информации о существующих технических решениях при проектировании и системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	Владеет методиками сбора информации о существующих технических решениях при проектировании системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Слабо владеет методиками сбора информации о существующих технических решениях при проектировании системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства, допускает много неточностей и ошибок	Не владеет методиками сбора информации о существующих технических решениях при проектировании и системы электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
		Навыками составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства	Понимает и владеет навыками составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании и систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства не допускает ошибок	Владеет навыками составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Слабо владеет навыками составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не владеет навыками составления конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании и систем электроснабжения и электрохозяйства объектов капитального строительства допускает много ошибок
ПК-2	ПК-2.3	Знать				
		Требования нормативных документов к разработке проектов систем электроснабжения и	Отлично знает требования нормативных документов к разработке проектов систем	Знает требования нормативных документов к разработке проектов систем	Знает в целом требования нормативных документов к разработке проектов систем	Не знает требования нормативных документов к разработке проектов систем

	электрохозяйств а объектов капитального строительства	электроснабже ния и электрохозяйст ва объектов капитального строительства не допускает ошибок	электроснабжен ия и электрохозяйст ва объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	электроснабжен ия и электрохозяйст ва объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	электроснабже ния и электрохозяйст ва объектов капитального строительства допускает много ошибок
	Методики выбора целесообразного решения при разработке проектов систем электроснабжен ия и электрохозяйств а объектов капитального строительства	Отлично знает методики выбора целесообразно го решения при разработке проектов систем электроснабже ния и электрохозяйств а объектов капитального строительства не допускает ошибок	Знает методики выбора целесообразно го решения при разработке проектов систем электроснабжен ия и электрохозяйств а объектов капитального строительства допускает единичные ошибки	Знает в целом методики выбора целесообразно го решения при разработке проектов систем электроснабжен ия и электрохозяйств а объектов капитального строительства допускает много неточностей и ошибок	Не знает методики выбора целесообразно го решения при разработке проектов систем электроснабже ния и электрохозяйств а объектов капитального строительства допускает много ошибок
	Уметь				
	Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации	Умеет читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации не допускает ошибок	Умеет читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации допускает единичные ошибки	Слабо умеет обосновывать читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации допускает много неточностей и ошибок	Не умеет читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации допускает много ошибок
	Владеть				

		<p>Навыками составления и оформления спецификации оборудования, изделий и материалов.</p>	<p>Понимает и владеет навыками составления и оформления спецификации оборудования, изделий и материалов не допускает ошибок</p>	<p>Владеет навыками составления и оформления спецификации оборудования, изделий и материалов допускает единичные ошибки</p>	<p>Слабо владеет навыками составления и оформления спецификации оборудования, изделий и материалов допускает много неточностей и ошибок</p>	<p>Не владеет навыками составления и оформления спецификации оборудования, изделий и материалов допускает много ошибок</p>
		<p>Навыками подготовки спецификации в составе комплекта рабочей документации.</p>	<p>Понимает и владеет навыками подготовки спецификации в составе комплекта рабочей документации, не допускает ошибок</p>	<p>Владеет навыками подготовки спецификации в составе комплекта рабочей документации, допускает единичные ошибки</p>	<p>Слабо владеет навыками подготовки спецификации в составе комплекта рабочей документации, допускает много неточностей и ошибок</p>	<p>Не владеет навыками подготовки спецификации в составе комплекта рабочей документации, допускает много ошибок</p>
		<p>Навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации</p>	<p>Понимает и владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации,</p>	<p>Владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации, допускает</p>	<p>Слабо владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации, допускает много</p>	<p>Не владеет навыками проверки текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации,</p>

			не допускает ошибок	единичные ошибки	неточностей и ошибок	допускает много ошибок
--	--	--	---------------------	------------------	----------------------	------------------------

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, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Кудрин Б. И., Прокопчик В. В.	Электроснабжение промышленных предприятий	Учебное пособие для вузов	Минск: Вышэйшаяшкола	1988		15
2	Кудрин Б. И., Минеев А. Р.	Электрооборудование промышленности	учебник для вузов	М.: Академия	2008		130
3	Рекус Г. Г.	Электрооборудование производств	учебное пособие	М.: Высш. шк.	2005		296

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Крючков И. П., Старшинов В. А.	Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования	учебное пособие	М.: Академия	2005		259
2	Алиев И.И.	Справочник по электротехнике и электрооборудованию	справочное издание	М.: Высш. шк.	2005		78

3	Федоров А. А., Сербиновский Г. В.	Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Промышленные электрические сети	Справочное издание	М.: Энергия	1980		18
4	Федоров А. А., Сербиновский Г. В.	Справочник по электроснабжению промышленных предприятий. Электрооборудование и	Справочное издание	М.: Энергоиздат	1981		11
5	Анчарова Т.В., Бодрухина С. С., Буре А. Б., Гамазин С.	Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных		М.: Издательский дом МЭИ	2010	https://e.lanbook.com/book/72291	1
6		Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Разд.6. Электрическое освещение.	нормативно-технический материал	М.: ЭНАС	1999		22

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com
2	Электронно-библиотечная система ibooks.ru	https://ibooks.ru
3	Дисциплина «Электрооборудование промышленности» размещенная в LMS Moodle.	ДК размещенные в LMS Moodle и Docebo)

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
3	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
4	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
6	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
7	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
3	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
4	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
6	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
7	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows Server CAL 2008 Russian OLP NL AcademicEdition DveCAL	Windows Server 2008 R2 предлагает решения корпоративного уровня для центра обработки данных и гибридного облака	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21 /2010 от 04.05.2010
2	Visual Studio Express	Инструмент создания Web приложений	https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/express/
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/

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	Лек Пр	Учебная аудитория.	48 посадочных места, моноблок, мультимедийный проектор, экран настенный подпружиненный, демо - стенд «Исследование системы теплоснабжения», демонстрационный стенд электрического оборудования: изоляторы, разрядники, лабораторный стенд «Исследование схем вкл. и характеристик источников света», демо-стенд «Приточно-вытяжная установка», лабораторный стенд «Компенсация реактивной мощности», переносной демо- стенд осветительной установки, демо-стенд - управление уличным освещением, кассетный выдвижной элемент КВЭ/TEL, информационный переносной стенд, доска аудиторная, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Пр	Учебная аудитория.	44 посадочных мест, доска аудиторная, демонстрационный стенд с блоком управления асинхронного двигателя, лабораторный стенд «Вибрационной диагностики электрических двигателей», лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» (6 шт.), демо-стенд «Исследование режимов работы асинхронного двигателя»

3	Лаб	Учебная	<p>48 посадочных места, доска аудиторная моноблок, проектор, экран настенный подпружиненный, демо -стенд «Исследование системы теплоснабжения», демонстрационный стенд электрического оборудования: изоляторы, разрядники, лабораторный стенд «Исследование схем вкл. и характеристик источников света», демо-стенд «Приточно-вытяжная установка», лабораторный стенд «Компенсация реактивной мощности», переносной демо-стенд осветительной установки, демо-стенд - управление уличным освещением, кассетный выдвижной элемент КВЭ/TEL, информационный переносной стенд, демо-стенд компании ENSTO (2 шт.), демо-стенд компании LEXEL,</p>
4	Самостоятельная работа обучающегося	Учебная аудитория.	<p>Оснащение: доска аудиторная, ноутбук, компьютер в комплекте с монитором, демонстрационный лабораторный стенд, экран на штативе 200x200, экран настенный, демо-стенд «Эксплуатация греющего кабеля», автотрансформатор РНО-250-5, демонстрационные кабели длиной по 5 м с предприятия ОАО «Таткабель» (4 шт.), проектор переносной (2 шт.), комплект плакатов: Индукционное освещение, Люминесцентные источники света, Электроизмерительные приборы серии Э47, Металлические лотки, автоматические выключатели серии ВА88, модульные автоматические выключатели серии ВА47, Устройство защитного отключения ВД1-63, Контакторы серии МКИ, КМИ, КМИп, ПМ12 и КТИ, Тепловые реле серии РТИ.</p>
		Читальный зал библиотеки	<p>Оснащение: проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)</p>

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://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

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 регистрации 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 «01» июня 2022 г., протокол № 7

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и электроники «14» июня 2022 г., протокол № 10

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

3.1. Структура дисциплины для заочников

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		4	5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	21	19	8
Лекционные занятия (Лек)	6	6	
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4	
Практические занятия (Пр)	8	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	6	4	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	2		2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	181	81	100
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	8	8	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КП, Эк	Эк	КП

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



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

Проектирование электрохозяйства потребителей

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование электрохозяйства потребителей» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен участвовать в разработке технической документации проектов систем электроснабжения объектов капитального строительства

ПК-2 Способен проводить обоснования проектных решений систем электроснабжения объектов капитального строительства

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: устный опрос, тест, решение типовых задач, курсовой проект, промежуточная аттестация.

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

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенции	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
7	Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. Выбор элементов системы электроснабжения. Схемные решения для разных уровней системы электроснабжения. Составление вариантов схем.	Тест 2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК1.4, ПК-2.2	менее 2	3 - 4	4 - 5	5 - 6	

6	Определение рационального напряжения по эмпирическим формулам и по номограммам.	Тест 2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК1.4, ПК-2.2	менее 2	3 - 4	4 - 5	5 - 6
8	Выбор сечения проводов питающей линии и распределительных сетей.	Тест 3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	менее 2	3 - 4	4 - 5	5 - 6
10	Технико-экономический расчет кабельных линий, трансформаторных подстанций, высоковольтных выключателей. Расчет токов короткого замыкания и выбор аппаратов.	Тест 3	ПК-1.1, ПК-1.3, ПК2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8
9	Выбор марки, сечения и способа прокладки кабеля.	Тест 3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8
2	Определение расчетной нагрузки с учетом компенсирующих устройств.	Тест 1	ПК-1.1, ПК-1.2	менее 2	3 - 4	4 - 5	5 - 6

1	Определение категории потребителей и характеристика окружающей среды помещений.	Тест 1	ПК-1.1, ПК-1.2	менее 1	0 - 0	0 - 1	1 - 2
3	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса.	Тест 2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.4, ПК-2.2	менее 2	3 - 4	4 - 5	5 - 6
5	Определения центра электрических нагрузок. Построение картограммы электрических нагрузок.	Тест 2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.4, ПК-2.2	менее 2	3 - 4	4 - 5	5 - 6
4	Распределение нагрузки по пунктам питания. Выбор мощности и количества трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций. Расчет потерь в ТП.	Тест 2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.4, ПК-2.2	менее 2	3 - 4	4 - 5	5 - 6
Всего баллов				0 - 35	35-39	44-50	54-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка экзамену	Тест, экзаменационные билеты	ПК-2	менее 25	25-29	30-34	35-40
				менее 55	55-69	70-84	85-100

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
Устный опрос (УО)	Устный опрос проводится в начале лекционных и практических занятий по материалам предыдущих занятий. Количество опрошенных должно быть 100% к началу изучения следующего раздела дисциплины. Ответы на вопросы должны быть точными и краткими.	Перечень вопросов к устному опросу

Тест	Тестирование проводится в конце каждого учебного модуля. Тесты содержат от 10 до 20 вопросов в зависимости от учебного модуля (1 модуль – 10 заданий; 2 модуль- 14 заданий; 3 модуль – 16 заданий; 4 модуль – 20 заданий).	Комплект тестовых заданий
Решение типовых задач	На практических занятиях студентам предлагается решить типовые задачи по изученным разделам дисциплины.	Комплект типовых задач
Курсовой проект (КП)	Данный вид контроля за учебной деятельностью студентов является итоговой оценкой практической и самостоятельной работы за учебный семестр. Выполненный КП является допуском к промежуточной аттестации и оценивается как зачет с оценкой. Студент не допускается к промежуточной аттестации, если не сдан курсовой проект, а также в случае недобора баллов согласно балльно-рейтинговой системы (менее 35). Задание на курсовой проект выдается студенту в начале семестра на первом практическом задании.	
Промежуточная аттестация (ПА)	Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение семестра обучения по дисциплине. При подготовке к сдаче экзамена студентам выдается перечень вопросов. Задание на экзамен выдается в виде двух вопросов в форме билетов.	Вопросы к экзамену

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тестирование	Задачи	КП
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры тестов:</p> <p>1. Отметьте правильный ответ</p> <p>Выключатели выбирают по</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> номинальным параметрам</p> <p><input type="checkbox"/> термической и электродинамической стойкости</p> <p><input type="checkbox"/> нагрузке вторичных цепей</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> коммутационной способности</p> <p><input type="checkbox"/> характеристике токоограничения</p> <p><input type="checkbox"/> потерям напряжения</p> <p>2. Отметьте правильный ответ</p> <p>Разъединители выбирают по</p>	<p>Примеры задач:</p> <p>Задача 1. Рассчитать методом коэффициента спроса электрическую нагрузку сталелитейного цеха металлообрабатывающего завода. Установленная активная мощность цеха 3180 кВт, площадь цеха 15890 м².</p> <p>Задача 2. Определить местоположение ГПП чулочно-трикотажной фабрики, имеющей пять цехов со следующими расчетными данными:</p> <p>расчетные активные мощности цехов: $P_{p1} = 2500$ кВт, $P_{p2} = 1200$ кВт, $P_{p3} = 3450$ кВт, $P_{p4} = 820$ кВт, $P_{p5} = 6300$ кВт;</p> <p>Задача 3. Для схемы электроснабжения предприятия, представленной на рис., выбрать токопровод, определить потери</p>	<p>Расчет электроснабжения промышленного предприятия</p> <p>Цель курсового проекта состоит в выборе схемы электроэнергетической сети, в расчете цеховой электрической сети</p> <p>Исходные данные к КП</p> <p>Выполнение курсового проекта студентом осуществляется по индивидуальному заданию, выданному преподавателем.</p> <p>Индивидуальное задание включает в себя следующую исходную информацию:</p>

	<p> <input checked="" type="checkbox"/> номинальным параметрам <input type="checkbox"/> нагрузке вторичных цепей <input checked="" type="checkbox"/> электродинамической и термической стойкости <input type="checkbox"/> характеристике токоограничения 3. Отметьте правильный ответ Измерительные трансформаторы тока выбирают <input checked="" type="checkbox"/> по номинальным параметрам <input type="checkbox"/> по коммутационной способности <input checked="" type="checkbox"/> по термической и электродинамической стойкости <input type="checkbox"/> по характеристике токоограничения <input checked="" type="checkbox"/> по нагрузке вторичных цепей 4. Отметьте правильный ответ К I категории по степени бесперебойности электроснабжения относятся электроприемники <input type="checkbox"/> перерыв в электроснабжении, которое влечет за собой обязательное отключение оборудования <input checked="" type="checkbox"/> опасность для жизни людей <input type="checkbox"/> короткие замыкания 5. Отметьте правильный ответ Реактивная составляющая нагрузки (Q_p) определяется <input checked="" type="checkbox"/> $Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi$ <input type="checkbox"/> $Q_p = P_p \cdot \sin \varphi$ <input type="checkbox"/> $Q_p = P_p \cdot \cos \varphi$ </p>	<p> напряжения в токопроводе до наиболее удаленного РП и приведенные затраты на его строительство. В расчетах принять стоимость 1 кВт потерь электроэнергии в год, равную 40 руб/(кВт*год), коэффициент мощности нагрузок 0,8, ударный ток КЗ в начале токопровода 80 кА. Задача 4. Для схемы электроснабжения предприятия, представленной на рис., выбрать токопровод, определить потери напряжения в токопроводе до наиболее удаленного РП и приведенные затраты на его строительство. В расчетах принять стоимость 1 кВт потерь электроэнергии в год, равную 700 руб/(кВт*год), коэффициент мощности нагрузок 0,65, ударный ток КЗ в начале токопровода 95 кА. Задача 5. Определить рациональное напряжение для системы внешнего электроснабжения предприятия, если известно, что расстояние от подстанции электросистемы до предприятия $l=4$ км, расчетная нагрузка предприятия $S_p=18\ 640$ кВ*А, установленная мощность трансформатора связи с энергосистемой 40 000 кВ*А, стоимость потерь электроэнергии $C_{0,п}=1,6$ коп/(кВт*ч), время использования максимума потерь электроэнергии $T_{п}=4000$ ч. </p>	<p> 1. Генеральный план предприятия 2. Модель или тип 3. Установленная мощность Содержание пояснительной записки КП: 1.Определение электрических расчетных нагрузок по каждому цеху в отдельности и предприятию в целом. 2.Выбор напряжения питающей и распределительной сетей. 3.Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП и цеховых подстанций. 4.Выбор схемы электроснабжения завода. 5.Выбор схемы электрических соединений ГПП или ЦРП. 6.Выбор марки и сечения проводников питающей и распределительной сетей. 7.Расчет токов короткого замыкания и выбор электрического оборудования системы электроснабжения. Графический материал 1. Генеральный план завода с нанесением картограммы нагрузок, центра электрических нагрузок, внутривозводской сети, подстанций и РП. 2. Однолинейная схема электроснабжения (прошедший вариант). Однолинейная схема электроснабжения (2 </p>
--	---	--	--

			непрошедших варианта).
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1 модуль: 0-6 баллов	1 модуль: 0-6 баллов	Отлично решил КП, не допустил ошибок: 10-12 баллов
	2 модуль: 0-6 баллов	2 модуль: 0-6 баллов	Решил КП, допустил единичные ошибки: 6-9 баллов
	3 модуль: 0-6 баллов	3 модуль: 0-6 баллов	В целом решил КП, много неточностей и ошибок: 3-5 баллов
	4 модуль: 0-6 баллов	4 модуль: 0-6 баллов	Не решил КП, допустил очень много ошибок: 0-2 балла

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные приемники промышленных предприятий и их характеристика. 2. Системы электроснабжения (СЭС) - сложные электроэнергетические системы; структуры их подсистем; основные задачи изучения и проектирования оптимальных СЭС. 3. Режимы работы электрооборудования. 4. Технические показатели надежности СЭС. 5. Факторы, влияющие на построение систем электроснабжения. 6. Основные требования к схемам электроснабжения и принципы построения схем. 7. Виды нагрузок и методы определения электрических нагрузок. 8. Методы определения расчетных нагрузок. 9. Определение полной расчетной мощности предприятия, ее составляющие и их определение. 10. Схемы в системе внешнего электроснабжения, их виды область применения. 11. Схемы радиальные одно и двухступенчатые, их виды, область применения. 12. Схемы внутреннего электроснабжения – магистральные, их виды, область применения. 13. Определение местоположения ГПП. Исходные данные и метод расчета. 14. Выбор напряжений питающих и распределительных сетей 15. Определение количества и мощности трансформаторов ГПП. 16. Выбор оптимальных напряжений системы электроснабжения ПП. 17. Распределение нагрузок по пунктам питания. Схемы внутризаводского электроснабжения. 18. Типы силовых трансформаторов и подстанций. 19. Выбор числа и мощности ЦТП. 20. Выбор сечений кабелей напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ. 21. Способы канализации электроэнергии на 6-10 кВ.

	<p>22. Техничко-экономический расчет (ТЭР) по выбору схем. Определение капитальных вложений на все элементы схемы.</p> <p>23. Определение эксплуатационных расходов при проведении ТЭР на все элементы схемы. Исходные данные.</p> <p>24. Компенсация реактивной мощности и энергии; основные типы компенсирующих устройств, выбор их установленной мощности и размещение в распределительных электросетях.</p> <p>25. Системы учета электроэнергии на ПП. Тарифы электроэнергии.</p> <p>26. Качество электрической энергии и его показатели. Причины и технико-экономические последствия отклонений данных показателей от нормативных значений.</p> <p>27. Комплекс средств и мероприятий регулирования напряжения в электрических системах, режимы нейтрали.</p> <p>28. Схемы электроснабжения энергоемких предприятий с помощью токопроводов. Типы токопроводов, конструктивное исполнение.</p> <p>29. Взрывоопасные установки, их классификация. Маркировка электрооборудования.</p>	
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Высокий: 35-40 баллов	Отлично знает материал дисциплины, не допускает ошибок
	Средний: 30-35 баллов	Знает материал дисциплины, допускает единичные ошибки
	Низкий: 20-30 баллов	Знает в целом материал дисциплины, много неточностей и ошибок