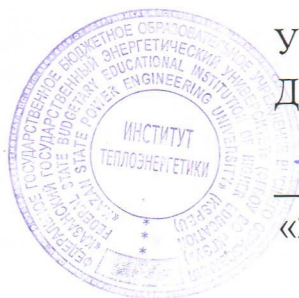




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

Наименование института

Н.Д. Чичирова

«28» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение предприятий, электропривод и электрические аппараты
(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Энергообеспечение предприятий
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. Приказом Минобрнауки России № 143 от 28.02.2018

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент каф. ЭЭ, к.т.н.

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

Рыжков Д.В.

(Фамилия И.О.)

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ В.К. Ильин
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ В.К. Ильин
(подпись)

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики С.М. Власов
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование знаний об основных принципах функционирования системы электроснабжения предприятия.

Задачами дисциплины являются:

- изучение теории и практики электроснабжения потребителей;
- изучение существующих и перспективных подходов к электроснабжению от границы раздела «энергосистема – потребитель»;
- освоение методов расчета и выбора оборудования систем электроснабжения предприятий;
- получения навыков использования нормативной, справочной и учебной литературы.

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-1 Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия	ПК-1.1 Осуществляет сбор информации, анализ и обработку технических решений систем энергообеспечения предприятия	<i>Знает:</i> - методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа оборудования системы электроснабжения (ПС) (З ₁) <i>Умеет:</i> - проводить анализ режимов работы электроприемников и системы электроснабжения предприятия (У ₁); - использовать информационно-телекоммуникационную сеть Интернет, для сбора и анализа информации по системам электроснабжения (ПС) (У ₂) <i>Владеет:</i> - способностью анализировать и обрабатывать технические решения схем электроснабжения. (В ₁)
	ПК-1.2 Производит выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов проекта энергообеспечения предприятия	<i>Знает:</i> - оптимальные способы защиты электроустановок потребителей, разновидность и элементы релейной защиты (З ₂); <i>Умеет:</i> - выбирать оптимальные технические решения по обеспечению показателей качества электроэнергии (У ₃) <i>Владеет:</i> - способностью выбирать оптимальные схемы присоединения субъектов к системе электроснабжения. (В ₂)
	ПК-1.3 Производит выбор	<i>Знает:</i> - основы выбора трансформаторов,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
	оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования энергообеспечения предприятия	компенсирующих устройств, аппаратов и токоведущих устройств в электротехнических установках, сечений проводов, кабелей и шин силовых приемников (З ₃); <i>Умеет:</i> - выбирать электрооборудование для замены в процессе эксплуатации и проектировании (У ₄); <i>Владеет:</i> - способностью выбора электрооборудования в процессе проектирования системы электроснабжения (В ₃).
ПК-2 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия	ПК-2.1 Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия	<i>Знает:</i> - требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения (ПС) (З ₄) <i>Умеет:</i> - пользоваться нормативно-технической документацией (СНиП, ПУЭ, ПТЭ, ГОСТы), справочной и учебной литературой по электроснабжению предприятий (У ₅). <i>Владеет:</i> - способностью применять нормативно-техническую документацию по проектированию систем электроснабжения (В ₄).
ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием	ПК-3.1 Производит расчет параметров системы энергообеспечения предприятия	<i>Знает:</i> - методы определения расчетных электрических нагрузок (З ₅); - методы расчета мощности и выбор типа электропривода (З ₆); <i>Умеет:</i> - производить расчет электрических нагрузок по отдельным подразделениям и предприятию в целом (У ₆), - производить расчет и выбор устройств защиты и автоматики, силовых трансформаторов и компенсирующих устройств (У ₇). <i>Владеет:</i> - способностью проводить расчеты параметров системы электроснабжения, с использованием стандартных средств автоматизации (В ₅).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.07 Электроснабжение предприятий, электропривод и электрические аппараты относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) программы «Энергообеспечение предприятий»

Код и наименование направления подготовки, наименование направленности (профиля)

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		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-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Производственная практика (преддипломная практика)
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		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
УК-2	Производственная практика (проектно- технологическая)	
УК-1	Производственная практика (проектно- технологическая)	
УК-8	Электромонтаж систем освещения и осветительных сетей Производственная практика (проектно- технологическая)	
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Производственная практика (преддипломная практика)
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Производственная практика (преддипломная практика)
ОПК-2	Теоретические основы электротехники Электрические цепи и электротехнические устройства	

ПК-1	Электромонтаж систем освещения и осветительных	
ПК-2		Основы проектирования систем электроснабжения Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Производственная практика (преддипломная практика)
ПК-1		Основы проектирования систем электроснабжения Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Производственная практика (преддипломная практика)
ПК-3		Основы проектирования систем электроснабжения. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Производственная практика (проектно- технологическая)	
ПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения;
- способы передачи и распределение электрической энергии;
- способы защиты электроустановок потребителей;

Уметь:

- использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического оборудования;
- составлять расчетные и принципиальные электрические схемы электроснабжения;
- пользоваться нормативно-технической документацией (СНиП, ПУЭ, ПТЭ, ГОСТы), справочной и учебной литературой, касающейся электроснабжения предприятия.

Владеть:

- основами профессиональной деятельности путем использования теоретических основ по системам электроснабжения.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 56 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час.,

прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		85	85
Лекции (Лк)		24	24
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		48	48
Лабораторные работы (ЛР)		8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, в том числе:		96	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	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	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Уровни (ступени) систем электроснабжения.	7	1	2			4			7	З ₁ , З ₄ , У ₂ В ₁ , В ₂	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1			
2 Потребители электроэнергии и электрические нагрузки.	7	2	4			8			14	З ₁ , З ₄ , З ₅ У ₁ , У ₅ У ₆ В ₂ , В ₄ В ₅	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1	РГР		20
3. Выбор схем, напряжений и режимов присоединения потребителей. Схемы электро-снабжения в сетях до 1000В.	7	2	4			8			14	З ₁ , З ₃ , З ₄ У ₂ В ₁ , В ₂	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1			
4. Способы передачи и распределения электроэнергии.	7	6	12	4		24			46	З ₁ , З ₃	Л1.1, Л1.2,	КнтР		15

										Y_1, Y_2, B_1	Л1.3, Л2.1			
5. Выбор аппаратов и токоведущих устройств в электротехнических установках.	7	2	2			4			8	$3_2, 3_3, Y_1, Y_4, Y_7, B_3$	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1	КНТР		10
6. Показатели качества электроэнергии и способы ее обеспечения.	7	2	4			8			14	$3_1, 3_2, 3_3, Y_3, 3_2$	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1			
7. Компенсация реактивной мощности.	7	1	2			4			7	$3_1, 3_3, Y_4, Y_7, B_3$	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1			
8. Релейная защита в системах электроснабжения предприятия.	7	2	4			8			14	$3_1, 3_2, Y_4, Y_7, B_3$	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1			
9. Общие сведения об электроприводе. Механика, энергетика электропривода.	7	2	4	4		8			18	$3_1, 3_6, Y_1, Y_2, B_1$	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1	КНТР		15
10. Регулируемый и нерегулируемый электропривод.	7	2	4			8			14	$3_1, 3_6, Y_1$	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1			
11. Аппараты и устройства управления электроприводом.	7	2	4			8			14	$3_1, 3_2, 3_6, Y_7$	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1			
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	7				4		35		39		Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1		Тест	40
Сдача экзамена	7							1	1		Л1.1, Л1.2,		Экз	

											Л1.3, Л2.1			
Итого		24	48	8	4	96	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристика систем электроснабжения. Уровни систем электроснабжения. Потребители электрической энергии. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Характерные электроприёмники по отраслям промышленности и режимы их работы.	2
2	Графики электрических нагрузок. Краткая характеристика графиков нагрузок.	2
2	Методы определения расчетных электрических нагрузок. Основные и вспомогательные методы расчета электрических нагрузок	2
3	Структура схем внешнего и внутриводского электроснабжения.	2
3	Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения. Выбор места расположения источников питания.	2
4	Способы передачи и распределения электрической энергии	2
5	Выбор аппаратов и токоведущих устройств в электротехнических установках	2
6	Показатели качества электроэнергии и способы ее обеспечения	2
7	Баланс активных и реактивных мощностей. Основные потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств	2
8	Релейная защита в системах электроснабжения предприятия.	2
9-11	Понятие об электроприводе. Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции.	2
9-11	Механика электропривода. Уравнение движения электропривода. Статическая устойчивость электропривода. Энергосбережение средствами электропривода.	2
Всего		24

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
2	Активные и индуктивные сопротивления проводов	4
2	Расчёт электрических нагрузок предприятий.	8
2	Определение потерь энергии в электрических сетях	4
4	Выбор сечений проводов и кабелей по условию нагрева	4
3	Расчёт электрических сетей по потере напряжения	4
3	Расчёт разомкнутых трёхфазных сетей напряжением 380/220 В с неравномерной нагрузкой фаз	4
3,6	Расчёт сетей на колебания напряжения при пуске электродвигателя в сетях малой мощности.	4
7,8	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях общего	4

	назначения напряжением до 1 кВ. Выбор типа, мощности и схемы включения компенсирующих устройств.	
5	Расчёт и выбор числа, мощности цеховых трансформаторов с учётом компенсации реактивной мощности	6
9-11	Определение характеристик и параметров работы асинхронного двигателя	6
Всего		48

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Управление режимом работы автономной электрической системы	4
9	Определение статической механической характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором	4
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Объем, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Количественные и качественные ограничения построения и функционирования электрохозяйства предприятия.	10
2	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе, выполнение расчетно-графической работы	Элементы устройства электрических сетей. Конструктивные особенности различных электрических сетей в зависимости от напряжения источника питания.	20
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Электрические измерения и приборы, применяемые в действующих электроустановках.	10
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Технический (контрольный) учет потребляемой электроэнергии на предприятиях.	10
5-8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Организационные и технические мероприятия по обеспечению функционирования систем электроснабжения.	16
10	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Машины постоянного тока: устройство, принцип действия и режим работы.	15
9,11	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Электрические машины переменного тока: конструкции и рабочие процессы машин переменного тока; принцип действия синхронного и асинхронного электродвигателей, режимы работы синхронного двигателя.	15
Всего			96

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Электроснабжение предприятий, электропривод и электрические аппараты» по образовательной программе «Энергообеспечение предприятий» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное

обучение, традиционные и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в письменной и устной форме, контрольные работы, защиты расчетно-графических работ.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и в виде тестирования. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два теоретических и одно практическое задание. Тестовые задания выполняются на компьютере и содержат 40 теоретических вопросов.

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 ¹			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеют место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеют 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 несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место	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

¹Критерии являются примерными, при необходимости преподаватель корректирует

	<i>грубые ошибки</i>			
Характеристика сформированности компетенций (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 компетенции	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-1.1	<i>Уметь:</i>				
		Осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке системы электроснабжения объекта капитального строительства (У1)	Свободно осуществляет обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке системы электроснабжения объекта капитального строительства, без ошибок	Умеет осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке системы электроснабжения объекта капитального строительства, допускает незначительные	Слабо ориентируется, в осуществлении обработки и сравнительном анализе справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке системы электроснабжения объекта капитального строительства	Не умеет осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке системы электроснабжения объекта капитального строительства

				ые ошибки	а	а
	ПК-1.2	<i>Знать:</i>				
		Типовые проектные решения системы электроснабжения объекта капитального строительства (З ₁)	Свободно и в полном объеме описывает типовые проектные решения системы электроснабжения объекта капитального строительства	Достаточно полно знает типовые проектные решения системы электроснабжения объекта капитального строительства, допускает неточности	Плохо описывает типовые проектные решения системы электроснабжения объекта капитального строительства, много ошибок	Не знает типовые проектные решения системы электроснабжения объекта капитального строительства
	ПК-1.3	<i>Знать:</i>				
		Методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства (З ₂)	Свободно и в полном объеме описывает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства	Достаточно полно знает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства, допускает неточности	Плохо описывает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства, много ошибок	Не знает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства
		<i>Уметь:</i>				
		Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства (У ₂)	Свободно применяет методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования системы электроснабжения объекта капитального	Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования системы электроснабж	Слабо ориентируется, в применяемых методиках и процедурах системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования системы	Не умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования системы электроснаб

			строительства, без ошибок	ения объекта капитального строительства, допускает незначительные ошибки	электрообеспечения объекта капитального строительства	жения объекта капитального строительства
ПК-2	ПК-2.1	<i>Знать:</i>				
		Правила проектирования системы электрообеспечения объекта капитального строительства (З ₃)	Свободно и в полном объеме описывает правила проектирования системы электрообеспечения объекта капитального строительства	Достаточно полно знает правила проектирования системы электрообеспечения объекта капитального строительства, допускает неточности	Плохо описывает правила проектирования системы электрообеспечения объекта капитального строительства, много ошибок	Не знает правила проектирования системы электрообеспечения объекта капитального строительства
ПК-3	ПК-3.1	<i>Уметь:</i>				
		Выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электрообеспечения объектов капитального строительства (У ₃)	Свободно выполняет расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электрообеспечения объектов капитального строительства, без ошибок	Умеет выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации и для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электрообеспечения объектов капитального строительства, допускает незначительные ошибки	Слабо ориентируется, в выполнении расчетов для разработки комплекта конструкторской документации и для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электрообеспечения объектов капитального строительства	Не умеет выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации и для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электрообеспечения объектов капитального строительства

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 «Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающие технологии» 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 экз. в библиотеке КГЭУ
1	Кудрин Б. И.	Электроснабжение промышленных предприятий	учебник	М.: Интермет Инжиниринг	2006		48
2	Кудрин Б. И., Прокопчик В. В.	Электроснабжение промышленных предприятий	учебное пособие для вузов	Минск: Вышэйшая школа	1988		5
3	Будзко И. А., Гессен В. Ю.	Электроснабжение сельского хозяйства		М.: Колос	1973		6

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Шеховцов В. П.	Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования	учебное пособие	М.: ФОРУМ	2003		48

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	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Официальный интернет-портал правовой информации</i>	http://pravo.gov.ru	
2	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	http://consultant.ru	
3	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	http://garant.ru	

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно- справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	http://elibrary.ru	
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	http://www.rsl.ru	
3	<i>Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH</i>	http://www.zbmath.org	
4	<i>Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink</i>	http:// link.springer.com	
5	<i>Образовательный портал</i>	http://www.ucheba.com	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	1. Windows 7 Профессиональная (Pro)	лицензионное	договор №2011.25486 от 28.11.2011 , лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2	2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	лицензионное	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
3	LMS Moodle.	свободно	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
4	Браузер Chrome	свободно	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - 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	Лекционные	Учебная аудитория для	доска аудиторна , экран ,

	занятия	проведения занятий лекционного типа.	информационная стойка, столы для демонстрационных образцов (3 шт.), шкаф для образцов, проектор мультимедийный (потолочный), демонстрационные стенды электротехнического оборудования (6 шт.), ноутбук.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	доска аудиторная, шкаф металл, экран, трехфазный анализатор количества и качества электроэнергии ar.5l kit-4, ноутбук
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы)	доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), образец оформления графической части ВКР по энергообеспечению предприятий (4 листа), ноутбук

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. 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.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «__» ____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» ____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

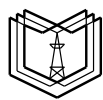
Подпись, дата

И.О. Фамилия

Структура и трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	25	25
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	183	183
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

*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

Электроснабжение предприятий, электропривод и электрические аппараты

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и)) Энергообеспечение предприятий

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электроснабжение предприятий, электропривод и электрические аппараты» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции ПК-1 Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия; ПК-2 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия; ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием.

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, проводится в виде защиты расчетно-графических и контрольных работ; тестирования с использованием компьютера; контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр и проводится в форме экзамена.

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 компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неуд-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено			зачтено
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
2	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы	РГР	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-3.1.	менее 18	18-21	22-25	26-30
4	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	КНТР	ПК-1.1; ПК-3.1.	менее 4	4-5	6-7	8-10
5	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	КНТР	ПК-1.1; ПК-3.1.	менее 4	4-5	6-7	8-10
9	Изучение теорети-	КНТР	ПК-1.1;	менее 4	4-5	6-7	8-10

	ческого материала, подготовка к кон- трольной работе		ПК-3.1.				
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60

Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Тест, эк- замена- ционные билеты	ПК-1.1; ПК-3.1.	менее 25	25-29	30-34	35-40
Итого баллов				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
Контрольная работа (КНР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Расчетно- графическая работа (РГР)	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 РГР
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Расчетно-графическая работа по разделу «Потребители электроэнергии и электрические нагрузки»
Представление и содержание оценочных материалов	В РГР всего 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание, которое состоит из 5 заданий на определение электрических расчетных нагрузок: 1. Определение электрических расчетных нагрузок (методом коэффициента спроса и установленной мощности) по каждому цеху в отдельности и предприятию в целом. 2. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП и цеховых подстанций. 3. Определение местоположения ГПП, ЦРП, ТП. Картограмма нагрузок. 4. Выбор внешнего электроснабжения предприятия. 5. Выбор марки и сечения проводников питающей и распределительной сетей.
Критерии	При оценке выполненной РГР учитываются следующие критерии:

оценки и шкала оценивания в баллах ¹	<i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 10 баллов; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 5 баллов; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 10 баллов; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 5 баллов; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 20
Наименование оценочного средства	3. Контрольная работа по разделу «Способы передачи и распределения электроэнергии»
Представление и содержание оценочных материалов	В каждом варианте контрольной работы по одному типовому заданию на определение потерь энергии в электрических сетях. Всего 25 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i> Определить потери активной энергии за год в трёхфазной воздушной линии напряжением 35 кВ длиной 30 км, выполненной проводами АС35, если за год через линию передано 4000 МВт·ч и максимальная замеренная нагрузка составляет 33 А. Коэффициент мощности нагрузки 0,8. Потери энергии выразить в процентах по отношению к энергии, переданной за год.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Применение конкретных примеров</i> ☐ показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; ☐ приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; ☐ неумение приводить примеры при объяснении материала – 0

¹ В соответствии с БРС, поддерживаемой преподавателем в ЭИОС

	баллов; 4. <i>Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 15
Наименование оценочного средства	2. Контрольная работа по разделу «Выбор аппаратов и токоведущих устройств в электротехнических установках.»
Представление и содержание оценочных материалов	В каждом варианте контрольной работы по одному типовому заданию, на расчет и выбор числа, мощности цеховых трансформаторов. Всего 25 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i> Выбрать число и мощность силовых трансформаторов формовочного цеха с учётом компенсации реактивной мощности. Средние активная и реактивная мощности цеха за наиболее загруженную смену составляют: $P_{ср.м}=26,5$ МВт, $Q_{ср.м}=21,31$ МВАр. Напряжение питающей сети 10 кВ. Цех работает в две смены, завод расположен в центральной части России. Удельная плотность нагрузки цеха $0,32$ кВА/м ² , потребители II категории составляют 75%. Цеховые трансформаторы питаются по радиальной схеме, длина линий в пределах $1 \div 1,5$ км.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. <i>Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Применение конкретных примеров</i> ☐ показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; ☐ приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; ☐ неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; 4. <i>Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 10
Наименование оценочного средства	4. Контрольная работа по разделу «Общие сведения об электроприводе. Механика, энергетика электропривода»
Представление	В каждом варианте контрольной работы по одному типовому

и содержание оценочных материалов	заданию на определение параметров трехфазного асинхронного двигателя. Всего 25 вариантов заданий. <i>Примерное задание контрольной работы</i> Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, работающий от сети частотой $f = 50$ Гц напряжением $U_{\text{Л}} = 380$ В имеет: номинальную потребляемую мощность из сети $P_1 = 70$ кВт; число пар полюсов $2 \cdot p = 6$; номинальный коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,9$; кратность максимального момента $m_m = 2$; частоту вращения ротора $n_2 = 963$ об/мин; критическое скольжение для искусственной механической характеристики $s_{\text{кр}} = 0,37$; активное и индуктивное сопротивления фазы обмотки ротора $R_2 = 0,025$ Ом, $X_2 = 0,356$ Ом; электрические потери в обмотках статора и ротора $P_{\text{эл}} = 1500$ Вт; добавочные и механические потери $P_{\text{доб+мех}} = 800$ Вт. Определить: номинальную мощность на валу; ток, потребляемый двигателем из сети; номинальное КПД; скольжение; добавочное сопротивление, включенное в цепь обмотки ротора для искусственной механической характеристики. Построить естественную и искусственную механические характеристики.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Применение конкретных примеров</i> ☐ показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; ☐ приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; ☐ неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <i>4. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 15

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из теста на проверку теоретических знаний, и экзаменационных билетов с заданиями практического характера для проверки практических умений.

материалов	Тест содержит 20 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих практическое задание по расчету электрических нагрузок и выбору оборудования системы электроснабжения. Примеры тестовых заданий: 1.Количество источников питания промышленного предприятия зависит от: ☐ удаленности данного предприятия от энергосистемы ☐ установленной мощности данного предприятия ☐ категории потребителей и приемников 2. Количество независимых источников питания для особой группы электроприемников 1 категории Правильные варианты ответа: 3, три 3. При выборе сечения по условиям короны для проводов воздушных линий выбирают ближайшее.....значение Правильные варианты ответа: большее 4. Показателями качества регулируемого электропривода являются: ☐ диапазон регулирования скорости ☐ увеличение скорости от нагрузки ☐ снижение скорости от нагрузки ☐ диапазон регулирования момента Примеры экзаменационных билетов: Билет 1 Распределительный силовой пункт РП-1 питается от магистрального шинпровода. На РП-1 подключены ЭП, количество и мощность которых приведены в таблице. Определить расчетные нагрузки силового пункта и линии, питающей его. <table><tr><th rowspan="2">Наименование ЭП</th><th rowspan="2">Количество ЭП, n</th><th colspan="2">Установленная мощность</th><th rowspan="2">K_н</th><th rowspan="2">cosφ/tgφ</th><th colspan="2">Средняя нагрузка</th></tr><tr><th>P_н, кВт</th><th>P_д, кВт</th><th>P_{ср}, кВт</th><th>Q_{ср}, кВт</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1. Токарные станки</td><td>3</td><td>7,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2 Строгальные станки</td><td>2</td><td>13,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3. Штамповочные прессы</td><td>2</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4.Сантехн. вентиляция</td><td>2</td><td>4,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5. Мостовой кран (Рнпв=32кВт, ПВ=0.4)</td><td>1</td><td>20,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Итого по РП-1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Билет 2 Сравнить индуктивные и активные сопротивления двух линий одинаковой протяжённости (по 30 км). Первая линия напряжением 10 кВ выполнена проводами А25 со средним геометрическим расстоянием между проводами D_{ср} = 1,5 м; вторая линия напряжением 110 кВ – проводами АС150 со средним геометрическим расстоянием между проводами D_{ср} = 5 м.	Наименование ЭП	Количество ЭП, n	Установленная мощность		K _н	cosφ/tgφ	Средняя нагрузка		P _н , кВт	P _д , кВт	P _{ср} , кВт	Q _{ср} , кВт	1	2	3						1. Токарные станки	3	7,5						2 Строгальные станки	2	13,5						3. Штамповочные прессы	2	25						4.Сантехн. вентиляция	2	4,5						5. Мостовой кран (Рнпв=32кВт, ПВ=0.4)	1	20,5						Итого по РП-1							
Наименование ЭП	Количество ЭП, n			Установленная мощность				K _н	cosφ/tgφ	Средняя нагрузка																																																											
		P _н , кВт	P _д , кВт	P _{ср} , кВт	Q _{ср} , кВт																																																																
1	2	3																																																																			
1. Токарные станки	3	7,5																																																																			
2 Строгальные станки	2	13,5																																																																			
3. Штамповочные прессы	2	25																																																																			
4.Сантехн. вентиляция	2	4,5																																																																			
5. Мостовой кран (Рнпв=32кВт, ПВ=0.4)	1	20,5																																																																			
Итого по РП-1																																																																					
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 20																																																																				

	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> 5. <i>Логичность и последовательность ответа</i> 6. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i> <i>От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i> <i>От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i> Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20 Максимальное количество баллов за экзамен - 40
--	--

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Электроснабжение предприятий, электропривод и электрические аппараты»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1.29 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

1.30 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

1.31 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

1.32 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся, к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ 27.10.2020 г., протокол № 7/20

Председатель УМС

Чичирова Н.Д.

Рецензент

Ильин О.В., Казанские тепловые сети – филиал АО Татэнерго

начальник ПТО, к.т.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

