



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

Наименование института

Н.Д. Чичирова

«28» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные задачи энергетики

(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.)

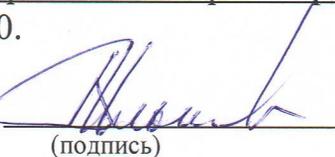
(должность, ученая степень)

(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

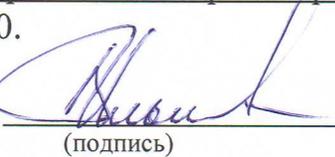


В.К. Ильин

(подпись)

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

Заведующий кафедрой ЭЭ

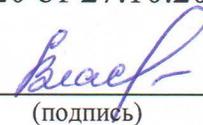


В.К.Ильин

(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 дисциплины «Прикладные задачи энергетики» является изучение функционирования систем транспортировки, распределения и потребления тепловой и электрической энергии.

Задачами дисциплины являются:

- изучение существующих систем транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии;
- изучение существующих систем внутреннего теплоснабжения и принципов их создания, проектирования, наладки, эксплуатации;
- 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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-3.3 Демонстрирует понимание основных законов теплообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	<i>Знать:</i> Физические основы процессов теплообмена для различных фазовых систем (З ₁). <i>Уметь:</i> Применять теоретический базис термодинамики и теплопереноса для анализа энергоэффективности конструкций теплообменных аппаратов и установок (У ₁). <i>Владеть:</i> Навыками выбора оптимальных параметров и режимов теплообменных аппаратов (В ₁).
Профессиональные компетенции (ПК)		

<p>ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-3.1 Производит расчет параметров системы энергообеспечения предприятия</p>	<p><i>Знать:</i> величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов (З₂)</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчет и выбор устройств защиты и автоматики, силовых трансформаторов и компенсирующих устройств (У₂)</p> <p><i>Владеть:</i> Способностью проводить расчеты параметров системы энергоснабжения, с использованием стандартных средств автоматизации (В₂)</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Прикладные задачи энергетики относится к факультативным дисциплинам ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-8		Системы теплоснабжения
ОПК-3	<p>Теоретические основы теплотехники</p> <p>Тепломассообменное оборудование предприятий</p> <p>Электрооборудование энергообъектов</p>	
ОПК-2	<p>Современные способы производства электроэнергии</p> <p>Теоретические основы теплотехники</p> <p>Теоретические основы электротехники</p> <p>Электрооборудование энергообъектов</p> <p>Электрические цепи и электротехнические устройства</p>	

ПК-2		Системы теплоснабжения Кондиционирование и вентиляция производственных общественных и жилых помещений Электроснабжение предприятий, электропривод электрические аппараты
ПК-1		Системы теплоснабжения Гидравлика в теплотехнологиях Кондиционирование и вентиляция производственных общественных и жилых помещений Электроснабжение предприятий, электропривод электрические аппараты
ПК-3	Тепломассообменное оборудование предприятий	
ПК-3		Системы теплоснабжения Гидравлика в теплотехнологиях Кондиционирование и вентиляция производственных общественных и жилых помещений Электроснабжение предприятий, электропривод электрические аппараты

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Основные способы производства энергии;
- Основные физические величины, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- Характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

Уметь:

- Применять физико-математические методы при проектировании и моделировании тепломассообменных аппаратов;
- Использовать методы анализа и моделирования для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

Владеть:

- современными физико-математическими методами, применяемые в инженерной и исследовательской практике;
- Методами выбора и расчета оборудования, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 32 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., самостоятельная работа обучающегося 76 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 0 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	32	32
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	76	76
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

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.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
1. Классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий.	5	4	4			20				28	ПК-3.1-32	Л1.1, Л2.1,	Опр.	За	25

2. Системы отопления производственных и жилых помещений.	5	4	4			20				28	ОПК-3.3-31, ОПК-3.3-32, ПК-3.1-У2, ПК-3.1-В1	Л1.1, Л2.1	Тест, КнТР	3а	25
3. Потребители электроэнергии и электрические нагрузки	5	4	4			20				28	ОПК-3.3-32, ОПК-3.3-У1, ОПК-3.3-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.1-У2, ПК-3.1-32	Л1.2, Л2.2,	Тест, КнТР	3а	25
4. Способы передачи и распределения электроэнергии.	5	4	4			16				24	ОПК-3.3-32, ОПК-3.3-У1, ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В3, ПК-3.1-В2	Л1.2, Л2.2,	Тест, КнТР	3а	25
ИТОГО		16	16			76				108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Теплоносители систем теплоснабжения.	4
2	Отопительная нагрузка производственных и жилых помещений. Системы отопления. Подбор оборудования. Способы присоединения систем отопления зданий к тепловым сетям.	4

3	Потребители электрической энергии. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Характерные электроприёмники по отраслям промышленности и режимы их работы.	4
4	Способы передачи и распределения электрической энергии	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет необходимой толщины теплоизоляционного материала в многослойных ограждающих конструкциях зданий.	4
2	Определение тепловой нагрузки системы отопления помещений.	4
3	Активные и индуктивные сопротивления проводов Расчёт электрических нагрузок предприятий.	4
4	Выбор сечений проводов и кабелей по условию нагрева	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Изучение основных понятий, классификации и схем систем теплоснабжения, способов прокладки трубопроводов тепловых сетей, назначения и устройства тепловых камер,	20
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Расчет нормативных и фактических величин сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания, потерь теплоты и отопительной нагрузки; подбор отопительных приборов.	20
3	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Количественные и качественные ограничения построения и функционирования электрохозяйства предприятия.	2
4	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Элементы устройства электрических сетей. Конструктивные особенности различных электрических сетей в зависимости от напряжения источника питания.	16
Всего			76

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Прикладные задачи энергетики» по образовательной программе «Энергообеспечение предприятий» направления подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника применяются электронное обучение 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.

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными 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 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
ОПК-3	ОПК-3.3	Знать				
		Физические основы процессов теплообмена для различных фазовых систем.	Знает физические основы процессов теплообмена для различных фазовых систем, допускает ошибки.	Знает физические основы процессов теплообмена для различных фазовых систем, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает физические основы процессов теплообмена для различных фазовых систем, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		Уметь				
		<p>Применять теоретический базис термодинамики и тепломассопереноса для анализа энергоэффективности и конструкций тепломассообменных аппаратов и установок.</p>	<p>Демонстрирует умение применять теоретический базис термодинамики и тепломассопереноса для анализа энергоэффективности конструкций тепломассообменных аппаратов и установок, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Демонстрирует умение применять теоретический базис термодинамики и тепломассопереноса для анализа энергоэффективности конструкций тепломассообменных аппаратов и установок, допускает ряд мелких ошибок.</p>	<p>В целом демонстрирует умение применять теоретический базис термодинамики и тепломассопереноса для анализа энергоэффективности конструкций тепломассообменных аппаратов и установок. Задания выполнены не в полном объеме.</p>	<p>Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки.</p>
		Владеть				
		<p>Навыками выбора оптимальных параметров и режимов теплообменных аппаратов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки при выборе оптимальных параметров и режимов теплообменных аппаратов, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при выборе оптимальных параметров и режимов теплообменных аппаратов, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков при выборе оптимальных параметров и режимов теплообменных аппаратов, имеется много ошибок</p>	<p>Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.</p>
ПК-3	ПК-	Знать				

		<p>Величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов.</p>	<p>Знает основы величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.</p>	<p>Плохо знает величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов, допускает множество мелких ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.</p>	
		Уметь					
3.1		<p>Производить расчет и выбор устройств защиты и автоматики, силовых трансформаторов и компенсирующих устройств.</p>	<p>Демонстрирует умение производить расчет и выбор устройств защиты и автоматики, силовых трансформаторов и компенсирующих устройств., без ошибок и недочетов.</p>	<p>Демонстрирует умение производить расчет и выбор устройств защиты и автоматики, силовых трансформаторов и компенсирующих устройств., допускает ряд мелких ошибок.</p>	<p>В целом демонстрирует умение производить расчет и выбор устройств защиты и автоматики, силовых трансформаторов и компенсирующих устройств Задания выполнены не в полном объеме.</p>	<p>Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки</p>	

	Владеть				
	Способностью проводить расчеты параметров системы энергоснабжения, с использованием стандартных средств автоматизации	Продемонстрированы способности проводить расчеты параметров системы энергоснабжения, с использованием стандартных средств автоматизации, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые способности проводить расчеты параметров системы энергоснабжения, с использованием стандартных средств автоматизации, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор способностей проводить расчеты параметров системы энергоснабжения, с использованием стандартных средств автоматизации, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.

--	--	--	--	--	--	--

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, ...)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Соколов, Е.Я.	Теплофикация и тепловые сети	учебник для вузов	М.: МЭИ	2009	https://e.lanbook.com/book/722999	
2	Кудрин Б. И.	Электроснабжение промышленных предприятий	учебник	М.: Интернет Инжиниринг	2006		48

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, ...)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	В.М.Свистунов, Н.К.Пушняков	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов	учеб. пособие для вузов	СПб: Политехника	2007		30
2	Шеховцов В. П.	Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие	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	ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
5	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
6	Федеральный институт промышленной собственности	new.fips.ru	new.fips.ru
7	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным информационным	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Д-617. Учебная аудитория	50 посадочных мест, доска аудиторная, экран, столы с демонстрационными образцами ППУ, шкаф для образцов теплоизоляции, образец дымоходной конструкции проектор мультимедийный (потолочный), доступ в электронную информационно-образовательную

2	Практические занятия	Д-624. Учебная аудитория	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, Учебно-лабораторный комплекс «Изучение тепломассообменных процессов в системе жидкость – газ», учебно- лабораторный комплекс «Изучение тепломассообменных процессов в системе твердое тело – газ», персональный компьютер (системный блок, монитор ЭЛТ), лабораторный стенд «Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ», лабораторный стенд «Устройство, работа и учет в системах отопления здания», лабораторный стенд "Исследование раделения коллоидных систем", учебно-лабораторный комплекс «Периодические нестационарные методы повышения эффективности теплообменного оборудования», экспериментальная установка «Пульсационных экстрактор», подключение к сети "Интернет", доступ в электронную
3	Самостоятельная работа обучающихся	Д-620. Учебная аудитория	24 посадочных места, доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), переносное оборудование – проектор, ноутбук, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

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

Лист регистрации 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 _____ Ильин В.К.

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

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Для заочной формы обучения

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 8 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., самостоятельная работа обучающегося 100 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 0 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	8	8
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	100	100
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

*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

Прикладные задачи энергетики

(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 «Прикладные задачи энергетики» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

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, тестирование, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

1. Технологическая карта								
Семестр 5								
Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Опр.	ПК-3.1	менее 14	14 - 17	17 - 21	21 - 25	
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Тест	ОПК-3.3, ПК-3.1	менее 14	14 - 17	17 - 21	21 - 25	
3	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Тест	ОПК-3.3, ПК-3.1	менее 14	14 - 17	17 - 21	21 - 25	

4	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	КнтР	ОПК-3.3, ПК-3.1	менее 12	14 - 18	17 - 21	22 - 25
Всего баллов				0 - 54	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 (Опр.)	Устный опрос проводится в начале лекционных и практических занятий по материалам предыдущих занятий.	Фонд вопросов (тем) для обсуждения.
Тестирование (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

1. Примеры вариантов тем для собеседования:

1. Электрические измерения и приборы, применяемые в действующих электроустановках.
2. Технический (контрольный) учет потребляемой электроэнергии на предприятиях.

3. Электрические машины постоянного тока: устройство, принцип действия и режим работы.
4. Электрические машины переменного тока: конструкции и рабочие процессы машин переменного тока;
5. Принцип действия синхронного и асинхронного электродвигателей, режимы работы синхронного двигателя.
6. Классификации систем теплоснабжения, способов прокладки трубопроводов тепловых сетей, назначения и устройства тепловых камер, тепловых пунктов и насосных станций.
7. Системы ГВС. Конструкция водонагревателей
8. Схемы и устройства паровых и водогрейных котлов.
9. Схемы и устройства тепловых сетей;
10. Конструкции тепловой изоляции трубопроводов.

2. Примеры вариантов контрольных работ.

2.1. Выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

- Определить значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания.
- Определить требуемую толщину утеплителя в многослойной конструкции наружных стен,
- Подобрать конструкции окон, наружных дверей и ворот.
- Определить теплотери помещения через наружные ограждения.
- Подобрать отопительные приборы.

2.2 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/м², потребители II категории составляют 75%. Цеховые трансформаторы питаются по радиальной схеме, длина линий в пределах $1 \div 1,5$ км.

3. Примерные тестовые задания.

1. В систему теплоснабжения входят

- источники теплоты, потребители теплоты и центральные тепловые пункты;
- + технические устройства для производства, транспортирования и использования теплоты.
- котельные, тепловые сети, узлы трубопроводов и индивидуальные тепловые пункты; .

2. В открытых водяных системах теплоснабжения

- горловина расширительного бака в котельной открыта;
- часть воды из тепловой сети расходуется на горячее водоснабжение и технологические нужды;
- вся вода из системы теплоснабжения возвращается к источнику теплоты.

3. В закрытых водяных системах теплоснабжения:

- вся вода из системы теплоснабжения возвращается к источнику теплоты;
- предусмотрен герметичный расширительный бак;
- используется только подземная прокладка теплопроводов.

4. Сезонные тепловые нагрузки:

- горячее водоснабжение;
- технологические (производственные) нужды;
- отопление и подогрев вентиляционного воздуха.

6. Расчетной зимней температурой воздуха t_H называется:

- средняя температура наиболее холодной пятидневки года;
- средняя температура наиболее холодных суток года;
- наиболее низкая температура в течение одного дня в году.

7. В централизованных системах теплоснабжения в качестве теплоносителя используются:

- для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения- вода;
- для технологических целей – только пар;
- для подогрева вентиляционного воздуха – перегретый пар.

8 Температура воды в системе теплоснабжения при расчетной температуре наружного воздуха:

- в подающем трубопроводе 150, 115, 95⁰ С; в обратном 70⁰;
- в подающем трубопроводе 150, 115, 95⁰С, в обратном 90, 80, 70⁰С;
- в подающем трубопроводе 95⁰С, в обратном 75⁰С.

9. С повышением температуры теплоносителя (воды):

- повышаются затраты электроэнергии на перекачку воды в системе теплоснабжения;
- уменьшается металлоемкость системы теплоснабжения;
- повышаются затраты на сооружение тепловых сетей.

10. На предприятиях используют системы теплоснабжения:

- паровые и водяные, если требуются пар для технологических нужд и вода для бытовых нужд;
- паровые для отопления жилых и общественных зданий;
- водяные трехтрубные в открытых системах теплоснабжения.

11.Количество источников питания промышленного предприятия зависит от:

- удаленности данного предприятия от энергосистемы
- установленной мощности данного предприятия
- категории потребителей и приемников

12. Количество независимых источников питания для особой группы электроприемников 1 категории

Правильные варианты ответа: 3, три

13. При выборе сечения по условиям короны для проводов воздушных линий выбирают ближайшее.....значение

Правильные варианты ответа: большее

14. Показателями качества регулируемого электропривода являются:

- диапазон регулирования скорости
- увеличение скорости от нагрузки
- снижение скорости от нагрузки
- диапазон регулирования момента

Наименование оценочного средства

Представление и содержание оценочных материалов	Фонд тестовых заданий, варианты контрольных работ, варианты вопросов для собеседования			
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Коллоквиум, устный опрос (собеседование). Устный опрос проводится в начале лекционных и практических занятий по материалам предыдущих занятий. Участие в опросах (собеседованиях) добровольное. Ответы на вопросы должны быть точными и краткими. Правильный ответ оценивается в 0,5 балла.			
	2. Тестовые задания			
	Шкала оценивания результатов			
	Количество выполненных тестовых заданий, %	Баллы		
		Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	60 - 80	до 7,0	до 4,0	до 5,0
80-90	до 9,0	до 5,0	до 6,0	
90-100	до 11,0	до 6,0	до 7,0	
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	3. Контрольная работа			
	Шкала оценивания результатов			
	Критерии оценивания	Баллы		
		Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Оформление отчета	2	1	2
Правильность расчета	6	4	6	
Собеседование по теме работы	4	3	4	

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства

Представление и содержание оценочных материалов	Фонд вопросов для зачета*		
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Студент получает зачет, набрав 55 и более баллов.		

*Фонд вопросов для зачета

1. Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов.
2. Теплоносители систем теплоснабжения.
3. Отопительная нагрузка производственных и жилых помещений.

4. Способы присоединения систем отопления зданий к тепловым сетям.
5. Системы горячего водоснабжения.
6. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение жилых, общественных и производственных зданий.
7. Способы присоединения систем горячего водоснабжения и технологической нагрузки к тепловым сетям.
8. Температурный график тепловой сети.
9. Погодные регуляторы.
10. Тепловые сети. Назначение, классификация. Элементы тепловых сетей.
11. Способы прокладки трубопроводов.
12. Теплоизоляционные материалы и теплоизолирующие конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения.
13. Характеристика систем электроснабжения.
14. Уровни систем электроснабжения.
15. Потребители электрической энергии.
16. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
17. Характерные электроприёмники по отраслям промышленности и режимы их работы.
18. Структура схем внешнего и внутриводского электроснабжения.
19. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения.
20. Способы передачи и распределения электрической энергии

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Прикладные задачи энергетики»

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:

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

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

1.67 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.

1.68 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)

