



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение высшего образования**

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

_____ Чичирова Н.Д.

«28» 10. 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.04.01 Энергообеспечение предприятий

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ Горбунова Т.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающие технологии, протокол № 3 от 02.10.2020

Зав. кафедрой _____ Ильин В.К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающие технологии, протокол № 3 от 02.10.2020

Зав. кафедрой _____ Ильин В.К.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол №07/20 от 27.10.2020 г.

Зам. директора института Теплоэнергетики _____ /Власов С.М./

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является изучение основ энергетического обследования предприятия, этапы проведения энергетического обследования, аудит баланса электрической и тепловой энергии, анализ удельных расходов энергоресурсов (энергоёмкости) на основные виды продукции, организация учета энергоресурсов, разработка мероприятий по экономии энергоресурсов, разработка энергетического паспорта и отчета потребителя ТЭР.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить основную нормативно-техническую документацию;
- освоить методику расчета нормативного потребления энергетических ресурсов;
- освоить принципы работы с измерительным оборудованием для проведения энергетического обследования.

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 к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.1 Формулирует задание на разработку проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования	<i>Знать:</i> Основные нормы и правила проектирования Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики <i>Уметь:</i> Составлять тепловые и топливные балансы предприятий Формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов <i>Владеть:</i> Навыками работы с основным измерительным оборудованием Способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов

ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.2 Проводит технические расчеты по проектам энергообеспечения предприятия	<i>Знать:</i> Основные физические законы Применение основных законов теплотехники для расчетов количественных и качественных показателей систем энергообеспечения. <i>Уметь:</i> Анализировать полученные результаты расчетов <i>Владеть:</i> Программными средствами для расчетов Основными понятиями и принципами создания систем энергообеспечения
	ПК-1.3 Осуществляет сбор информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	<i>Знать:</i> Условия труда и экологической безопасности Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики <i>Уметь:</i> Формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов Выбирать оборудование, рациональные режимы эксплуатации, давать технико-экономическую оценку систем энергообеспечения <i>Владеть:</i> Способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда,
	ПК-1.4 Проводит расчет теплового и материального баланса тепловой сети	<i>Знать:</i> Прикладное программное обеспечение для расчета теплового и материального баланса тепловой сети <i>Уметь:</i> Проводить технические расчеты, с использованием прикладного программного обеспечения <i>Владеть:</i> Способностью к проведению технических расчетов теплового и материального баланса тепловой сети

ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.6 Предлагает мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<i>Знать:</i> Основные методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений Нормы экологической безопасности Методы оценки энергозатрат предприятий и способы повышения энергоэффективности с учетом экономии ресурсов <i>Уметь:</i> Определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах <i>Владеть:</i> Способностью к разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
---	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Энергетическое обследование и паспортизация объектов энергетики относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-2	Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике	
УК-4		Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)
УК-6	Теория и практика саморазвития	
ОПК-1	Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике	
ПК-1		Энергосбережение при производстве, транспортировке и потреблении энергии

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы абстрактного мышления, обобщения, анализ, систематизация и прогнозирование;
- последовательность действий в нестандартных ситуациях, ответственность за принятые решения;
- современные методы исследования, оценки и представления результатов выполненной работы;

Уметь:

- формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;
- проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях;
- применять навыки саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала

Владеть:

- Способностью к разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
- Способностью к проведению технических расчетов теплового и материального баланса тепловой сети

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8

Практические занятия (Пр)	16	16
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 (СРС), в том числе:	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	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.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого

Раздел 1. Законодательство в области энергосбережения

1.1 Основные документы и потенциал повышения энергоэффективности в стране; обеспечение энергоэффективности при обороте товаров	3	2	4			10				18	ПК-1.1 -32, ПК-1.1 -31, ПК-1.2 -31, ПК-1.3 -31,	Л1.1, Л1.3, Л2.4	Сбс	10
--	---	---	---	--	--	----	--	--	--	----	--	------------------------	-----	----

Раздел 2. Энергетическое обследование

2.1. Состав мероприятий и исходных данных															
- Сведения об оборудовании и производственных комплексах. - Сведения и производстве и передаче энергетических ресурсов. - Перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.	3	2	4			10					18	ПК-1.4 -B1, ПК-1.4 -У1, ПК-1.1 -B1, ПК-1.2 -У1,	Л1.1, Л2.1, Л1.3,	Сбс	15

Раздел 3. Учет энергоресурсов

3.1 Виды учета:															
- Расчетный; - Приборный; - Расчетно-приборный - Технологический; - Коммерческий.	3	2	4			14	1				21	ПК-1.4 -31, ПК-1.6 -31, ПК-1.2 -B1,	Л1.1, Л1.3, Л2.1	РЗЗ	20

Раздел 4. Разработка отчета к энергетическому паспорту

4.1 Требования к разработке, составлению и заполнению отчета.															
Сведения о потенциале энергосбережения и оценке экономии энергетических ресурсов	3	2	4			10	3	35			51	ПК-1.4 -31, ПК-1.6 -31, ПК-1.2 -B1,	Л1.1, Л1.3, Л2.2 Л2.4	Сбс	15
ИТОГО		8	16			44	3	35			108				60

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Законодательство и нормативно-правовые документы в области энергосбережения	2
2	Энергетическое обследование и разработка энергетического паспорта	2
3	Планирование энергетических обследований по направлениям	2
4	Методы энергообследования	2
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	3
2	Определение расхода электрической энергии в осветительных и силовых установках	2
3	Расчет нормативов потерь тепловой энергии и воды при передаче по тепловым сетям	3
4	Расчет нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям.	3
5	Методика проведения инструментального обследования при энергетическом обследовании.	5
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	Закрепляющая	Изучение теоретического материала по теме: Нормативно-правовые документам в области энергосбережения	6
2	Закрепляющая	Изучение теоретического материала по теме: Общие требования к энергетическим паспортам	6
3	Закрепляющая	Изучение теоретического материала по теме: Энергетическое обследование и разработка энергетического паспорта	6
4	Закрепляющая	Изучение теоретического материала по теме: Разработка отчета к энергетическому паспорту	6

5	Закрепляющая	Изучение теоретического материала по теме: Создание и деятельность энергосервисных компаний и перфоманс-контрактов в России	6
6	Развивающая	Доклад на тему энергосбережения	8
Всего			44

4. Образовательные технологии

В процессе обучения используются:

дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке Moodle

<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3054>

электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ

<https://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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформир	Компетенция в полной мере не сформирована.	Сформированность компетенции соответствует	Сформированность компетенции в целом соответствует	Сформированность компетенции полностью

ованности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи- ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практиче-ских (профессиональных) задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
уровень сформиро- ванности 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	удовлет- ворительно	неудовлет- ворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		Основные нормы и правила проектирования	Знает основные нормы и правила проектирования	Знает основные нормы и правила проектирования, но допускает неточности	Знает основные нормы и правила проектирования, но допускает ошибки	Не знает основные нормы и правила проектирования
		Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики, но допускает неточности	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики, но допускает негрубые ошибки	Не знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики
		Уметь				

		Составлять тепловые и топливные балансы предприятий	Умеет составлять тепловые и топливные балансы предприятий	Умеет составлять тепловые и топливные балансы предприятий, но допускает некоторые неточности	Умеет составлять тепловые и топливные балансы предприятий, но допускает негрубые ошибки	Не умеет составлять тепловые и топливные балансы предприятий
--	--	---	---	--	---	--

	Формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, допускает некоторые неточности	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, допускает негрубые ошибки	Не умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов
	Владеть				
	Навыками работы с основным измерительным оборудованием	Владеет навыками работы с основным измерительным оборудованием	Владеет навыками работы с основным измерительным оборудованием, но допускает неточности	Слабо владеет навыками работы с основным измерительным оборудованием	Не владеет навыками работы с основным измерительным оборудованием

	Способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, допускает некоторые погрешности	Владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, допускает негрубые ошибки	Не владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов
ПК-1. 2					
	Знать				
	Основные физические законы	Знает основные физические законы	Знает основные физические законы, но допускает неточности	Знает основные физические законы, но допускает негрубые ошибки	Не знает основные физические законы
	Применение основных законов теплотехники для расчетов количественных и качественных показателей систем энергообеспечения.	Знает применение основных законов теплотехники для расчетов количественных и качественных показателей систем энергообеспечения.	Знает применение основных законов теплотехники для расчетов количественных и качественных показателей систем энергообеспечения, но допускает неточности	Знает применение основных законов теплотехники для расчетов количественных и качественных показателей систем энергообеспечения, но допускает негрубые ошибки	Не знает применение основных законов теплотехники для расчетов количественных и качественных показателей систем энергообеспечения.
	Уметь				

	Анализировать полученные результаты расчетов	Умеет анализировать полученные результаты расчетов	Умеет анализировать полученные результаты расчетов, допускает некоторые погрешности	Умеет анализировать полученные результаты расчетов, допускает негрубые ошибки	Не умеет анализировать полученные результаты расчетов
	Владеть				
	Программными средствами для расчетов	Владеет программными средствами для расчетов	Владеет программными средствами для расчетов, допускает неточности	Владеет программными средствами для расчетов, допускает негрубые ошибки	Не владеет программными средствами для расчетов
	Основными понятиями и принципами создания систем энергообеспечения	Владеет основными понятиями и принципами создания систем энергообеспечения	Владеет основными понятиями и принципами создания систем энергообеспечения, но допускает неточности	Владеет основными понятиями и принципами создания систем энергообеспечения, но допускает негрубые ошибки	Не владеет основными понятиями и принципами создания систем энергообеспечения
ПК-1.3	Знать				
	Условия труда и экологической безопасности	Знает условия труда и экологической безопасности	Знает условия труда и экологической безопасности, но допускает некоторые погрешности	Знает условия труда и экологической безопасности, но допускает негрубые ошибки	Не знает условия труда и экологической безопасности
	Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики, но допускает некоторые погрешности	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики, но допускает негрубые ошибки	Не знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование и эксплуатационные характеристики
	Уметь				

	Выбирать оборудование, рациональные режимы эксплуатации, давать технико-экономическую оценку систем энергообеспечения	Умеет выбирать оборудование, рациональные режимы эксплуатации, давать технико-экономическую оценку систем энергообеспечения	Умеет выбирать оборудование, рациональные режимы эксплуатации, давать технико-экономическую оценку систем энергообеспечения, но допускает неточности	Умеет выбирать оборудование, рациональные режимы эксплуатации, давать технико-экономическую оценку систем энергообеспечения, но допускает негрубые ошибки	Не умеет выбирать оборудование, рациональные режимы эксплуатации, давать технико-экономическую оценку систем энергообеспечения
	Формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, но допускает неточности	Умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, но допускает негрубые ошибки	Не умеет формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов
	Владеть				

	Способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов	Владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, но допускает некоторые погрешности	Владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, но допускает негрубые ошибки	Не владеет способностью создавать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов
ПК-1.4	Знать				
	Прикладное программное обеспечение для расчета теплового и материального баланса тепловой сети	Знает прикладное программное обеспечение для расчета теплового и материального баланса тепловой сети	Знает прикладное программное обеспечение для расчета теплового и материального баланса тепловой сети, но допускает некоторые погрешности	Знает прикладное программное обеспечение для расчета теплового и материального баланса тепловой сети, но допускает негрубые ошибки	Не знает прикладное программное обеспечение для расчета теплового и материального баланса тепловой сети
	Уметь				
	Проводить технические расчеты, с использованием прикладного программного обеспечения	Умеет проводить технические расчеты, с использованием прикладного программного обеспечения	Умеет проводить технические расчеты, с использованием прикладного программного обеспечения, но допускает некоторые погрешности	С ошибками умеет проводить технические расчеты, с использованием прикладного программного обеспечения	Не умеет проводить технические расчеты, с использованием прикладного программного обеспечения
	Владеть				

	Способностью к проведению технических расчетов теплового и материального баланса тепловой сети	Владеет способностью к проведению технических расчетов теплового и материального баланса тепловой сети	Владеет способностью к проведению технических расчетов теплового и материального баланса тепловой сети, но допускает неточности	С небольшими ошибками владеет способностью к проведению технических расчетов теплового и материального баланса тепловой сети	Не владеет способностью к проведению технических расчетов теплового и материального баланса тепловой сети
ПК-1.6	Знать				
	Основные методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений	Знает основные методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений	Знает основные методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений задач с некоторыми недочетами	Знает основные методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, но допускает некоторые ошибки	Не знает основные методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений

	Нормы экологической безопасности	Знает нормы экологической безопасности	Знает нормы экологической безопасности с некоторыми недочетами	Знает нормы экологической безопасности, но допускает негрубые ошибки	Не знает нормы экологической безопасности
	Методы оценки энергозатрат предприятий и способы повышения энергоэффективности и за счет экономии ресурсов	Знает методы оценки энергозатрат предприятий и способы повышения энергоэффективности и за счет экономии ресурсов	Знает методы оценки энергозатрат предприятий и способы повышения энергоэффективности и за счет экономии ресурсов с некоторыми недочетами	Знает методы оценки энергозатрат предприятий и способы повышения энергоэффективности и за счет экономии ресурсов, но допускает негрубые ошибки	Не знает методы оценки энергозатрат предприятий и способы повышения энергоэффективности и за счет экономии ресурсов
	Уметь				
	Определять потребность производства в топливноэнергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах	Умеет определять потребность производства в топливноэнергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах	Умеет определять потребность производства в топливноэнергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах с некоторыми недочетами	Умеет определять потребность производства в топливноэнергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, но допускает негрубые ошибки	Не умеет определять потребность производства в топливноэнергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах
	Владеть				
	Способностью к разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Владеет способностью к разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности,	Владеет способностью к разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности,	Владеет способностью к разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности,	Не владеет способностью к разработке мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности,

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/ п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля- ров в биб- лиотеке КГЭУ
--------------	----------	--------------	--	--------------------------------	----------------	----------------------------------	---

1	Данилов О. Л., Горяев А. Б., Яковлев И. В., Клименко А. В., Вакулко А. Г., Клименко А. В.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010952.html	1
2	Рыжков Д. В., Хайбуллина А. И., Кузнецова М. А., Ильин О. В.	Энергосбережение при проектировании, строительстве и реконструкции зданий	практикум	Казань: КГЭУ	2019	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/240эл.pdf	2
3	Рыжков Д. В., Кузнецова М. А., Гусячкин А. М.	Энергосбережение и энергетический аудит в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве	практикум	Казань: КГЭУ	2019	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/243эл.pdf	2

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Чичирова Н. Д., Ахметова И. Г.	Теоретические основы и прикладные аспекты энергосбережения в теплоэнергетике	монография	Казань: КГЭУ	2016	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/4979.pdf	1
2	Ключников А. Д.	Энергетика теплотехнологии и вопросы энергосбережения	производственное-практическое издание	М.: Энергоатомиздат	1986		5

4	Даминов А.З.	Основы энергосбере жения и энергетичес кий аудит	программа, метод. указания и контр. задания для студентов- заочников	Казань: КГЭУ	2004		7
---	-----------------	--	---	--------------	------	--	---

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	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npod.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой	http://pravo.gov.ru	
2	Справочная правовая система	http://consultant.ru	
3	Справочно-правовая система	http://garant.ru	

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	
3	Международная реферативная база данных	http://www.zbmath.org	
4	Международная реферативная база данных	http:// link.springer.com	
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Расчет технологических Потерь РТП	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
2	ТеплоЭксперт - Диспетчер	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018
3	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
4	ИБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным	№61/2008 от 17.06.2008
5	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	
6	Adobe Acrob	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	

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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска аудиторная, экран , лабораторный стенд "автоматизация в водоснабжении и водоотведении", лабораторный стенд "система теплоснабжения", кожухотрубчатый теплообменник , лабораторный стенд "автоматизированный индивидуальный тепловой пункт", персональный компьютер (2 шт.), газораспределительный пункт грпп, вентилятор с электронно-коммутируемым приводом, центробежный вентилятор , осевой вентилятор , макет "дизельный двигатель" , лабораторный стенд "монтаж, наладка и ремонт систем водоснабжения и отопления" , лабораторный стенд "исследование инфракрасного нагревателя", стенд "Эффективность и качество освещения, плакаты "Обозначения условные графические" (6 шт.)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), образец оформления графической части ВКР по энергообеспечению предприятий (4 листа), ноутбук
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
4	Самостоятельная работа обучающегося	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. 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

3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 15 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 6 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 85 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Консультации (Конс)		
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	85	85
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк