



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Чичирова Н.Д.

«28»10. 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение при производстве, транспортировке и потреблении энергии

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 - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)

Программу разработал(и):

зав.каф., д.т.н. _____ Ильин Владимир Кузьмич

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

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

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины - подготовка специалиста, способного следить за рациональным использованием энергии, предупреждать ее произвольные потери, способствовать созданию энергосберегающих технологий, объяснять персоналу физический смысл и технические методы правильного использования тепловой и электрической энергии, обоснованно требовать строгого соблюдения технологичной дисциплины, поощрять творчество работников в этом направлении.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование знаний и практических навыков по рациональному использованию энергетических ресурсов, по выявлению и устранению непроизводительных расходов энергоресурсов;
- изучение методов правильного использования тепловой и электрической энергии.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-1 Способен 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> типовые (стандартные) технические решения, широко применяемые в целях энергосбережения в промышленности, топливно-энергетическом комплексе, жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте и в быту. <i>Уметь:</i> определять энергетические потери, потенциал энергосбережения, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие энергосбережению <i>Владеть:</i> методами проектирования систем тепло- и электроснабжения и их отдельных элементов: сетей и сооружений, а также методами подбора оборудования

ПК-1 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области энергообеспечения предприятий	ПК-1.3 Осуществляет сбор информации об объекте капитального строительства и обосновывает выбор оборудования ведущих производителей для проектирования систем энергообеспечения	<i>Знать:</i> основные направления энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методы идентификации и анализа возникающих проблем генерации и потребления энергии; методы обоснования и расчётов мероприятий по экономии и нормированию потребления энергетических ресурсов на предприятии <i>Уметь:</i> осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации <i>Владеть:</i> навыками составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий и коммунальных потребителей
	ПК-1.4 Проводит расчет теплового и материального баланса тепловой сети	<i>Знать:</i> основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; методы и критерии оценки эффективности использования энергии <i>Уметь:</i> производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению) <i>Владеть:</i> методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения.

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> нормативную базу в области организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения <i>Уметь:</i> оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, установки, процесса; вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения <i>Владеть:</i> методами организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения
---	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Энергосбережение при производстве, транспортировке и потреблении энергии 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.
УК-1	Математические методы моделирования и прогнозирования	
ПК-1		Энергообеспечение зданий и сооружений
ПК-1	Проектирование тепловых сетей Использование прикладных программ для проектирования систем энергообеспечения предприятий	
ПК-2		Планирование экспериментальных исследований работы энергетического оборудования

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

основные специализированные прикладные программы, используемые в теплоснабжении и электроснабжении.

Уметь

проектировать тепловые сети;

проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента

Владеть

методами математического и алгоритмического моделирования при решении инженерно-технических задач.

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, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 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):	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. Актуальность энергосбережения в России																
1. Актуальность энергосбережения в России	2	1				4				5	ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -31, ПК-1.6 -31	Л1.1, Л2.1	К			10
Раздел 2. Энергосбережение при производстве энергии.																
2. Энергосбережение при производстве энергии	2	2	4			10				16	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1, ПК-1.6 -У1, ПК-1.6 -У2, ПК-1.6 -В1	Л1.1, Л2.1	К			10

Раздел 3. Энергосбережение при транспортировке энергии.														
3. Энергосбережение при транспортировке энергии	2	2	2			10				14	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.4 -З1, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1, ПК-1.6 -У1, ПК-1.6 -У2, ПК-1.6 -В1	Л1.1, Л2.1	Кнтр	13
Раздел 4. Энергосбережение при использовании энергии часть 1														
4. Энергосбережение при использовании энергии часть 1	2	2	8			10				20	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.4 -З1, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1, ПК-1.6 -У1, ПК-1.6 -У2, ПК-1.6 -В1	Л1.1, Л2.1	Кнтр	13
Раздел 5. Энергосбережение при использовании энергии часть 2														
5. Энергосбережение при использовании энергии часть 2	2	1	2			10				13	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.4 -З1, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1, ПК-1.6 -У1, ПК-1.6 -У2, ПК-1.6 -В1	Л1.1, Л2.1	Кнтр	14

Раздел 6. Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.															
6. Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.	2				2		2		1	5	ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -З1, ПК-1.6 -З1 ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.4 -З1, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1, ПК-1.6 -У1, ПК-1.6 -У2, ПК-1.6 -В1	Л1.1, Л2.1		Э	40
ИТОГО		8	16		2	44	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Состояние энергетики страны. Проблема повышения эффективности использования ТЭР в стране и основные направления ее решения.	1
2	Условное топливо, первичное условное топливо. Энергосбережение в котельных установках и парогенераторах. Пути снижения потерь при производстве электрической энергии	2
3	Потери при транспортировке тепловой энергии. Насосные установки. Фисоник. Потери при транспортировке электрической энергии	2
4	Сушка материала, пути снижения энергозатрат. Выпаривание, способы энергосбережения	2
5	Область применения. Основные понятия. Использование I-d диаграммы для решения задач (нагрев, охлаждение, смешивание, конденсирование.)	1
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Условное топливо. Первичное условное топливо. Энергосбережение в промышленных котельных. Расчет котла-утилизатора.	4
2	Энергосбережение в системах транспортировки энергоносителей.	2
3	Исследование эффективности применения теплоизоляционных материалов для уменьшения теплопотерь. Энергосбережение в сушильных и выпарных установках	8
4	Утилизация теплоты низкотемпературных дымовых газов.	2
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 по литературным источникам	Особенности и закономерности энергосбережения. Потенциал сбережения тепловой и электрической энергии в отдельных отраслях хозяйственной деятельности в России. Стоимость основных видов энергетических ресурсов в России и за рубежом. Энергопроизводство и энергопотребление развитых стран. Динамика роста цен на энергоносители, тепловую и электрическую энергию. Энергосбережение и экология. Влияние добычи, подготовки, транспортировки и сжигания органического топлива на состояние окружающей среды. Необходимость применения новых технологий при производстве энергии. Опыт энергосбережения западных стран.	4
2	Изучение теоретического материала по литературным источникам	Методы и способы экономии электроэнергии в элементах системы электроснабжения	10
3	Изучение теоретического материала по литературным источникам, подготовка к практическим занятиям, выполнение Кнтр	Энергосбережение в системах распределения электрической и тепловой энергии.	10
4	Изучение теоретического материала по литературным источникам, подготовка к практическим занятиям, выполнение Кнтр	Определение экономии тепловой энергии в сушильных установках.	10
5	Изучение теоретического материала по литературным источникам, подготовка к практическим занятиям, выполнение Кнтр.	Подбор теплоэнергетического оборудования приточно-вытяжной системы вентиляции	10
Всего			44

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Энергосбережение при производстве, транспортировке и потреблении энергии» по образовательной программе «Энергообеспечение предприятий» направления подготовки магистров 13.04.01 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/>

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

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 грубые ошибки	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	При решении	Имеется	Продemonстрирован	Продemonстрирован

навыков (владение опытом)	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	ы 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 практи- ческих (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 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-	Знать				

		типовые (стандартные) технические решения, широко применяемые в целях энергосбережения в промышленности, топливно-энергетическом комплексе, жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте и в быту.	Знает типовые (стандартные) технические решения, широко применяемые в целях энергосбережения в промышленности, топливно-энергетическом комплексе, жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте и в быту, не допускает ошибок	Знает типовые (стандартные) технические решения, широко применяемые в целях энергосбережения в промышленности, топливно-энергетическом комплексе, жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте и в быту, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает типовые (стандартные) технические решения, широко применяемые в целях энергосбережения в промышленности, топливно-энергетическом комплексе, жилищно-коммунальном хозяйстве, на транспорте и в быту, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
1.1	Уметь	определять энергетические потери, потенциал энергосбережения, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие энергосбережению	Демонстрирует умение определять энергетические потери, потенциал энергосбережения, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие энергосбережению, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение определять энергетические потери, потенциал энергосбережения, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие энергосбережению, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение определять энергетические потери, потенциал энергосбережения, самостоятельно принимать технические решения и разрабатывать проекты, способствующие энергосбережению. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
	Владеть					

		методами проектирования систем тепло- и электроснабжения и их отдельных элементов: сетей и сооружений, а также методами подбора оборудования	Продемонстрированы навыки владения методами проектирования систем тепло- и электроснабжения и их отдельных элементов: сетей и сооружений, а также методами подбора оборудования, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки владения методами проектирования систем тепло- и электроснабжения и их отдельных элементов: сетей и сооружений, а также методами подбора оборудования, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методами проектирования систем тепло- и электроснабжения и их отдельных элементов: сетей и сооружений, а также методами подбора оборудования, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-	Знать				
	1.3	основные направления энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методы идентификации и анализа возникающих проблем генерации и потребления энергии; методы обоснования и расчётов мероприятий по экономии и нормированию потребления энергетических ресурсов на предприятии	Знает основные направления энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методы идентификации и анализа возникающих проблем генерации и потребления энергии; методы обоснования и расчётов мероприятий по экономии и нормированию потребления энергетических ресурсов на предприятии, не допускает ошибок	Знает основные направления энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методы идентификации и анализа возникающих проблем генерации и потребления энергии; методы обоснования и расчётов мероприятий по экономии и нормированию потребления энергетических ресурсов на предприятии, может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает основные направления энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; методы идентификации и анализа возникающих проблем генерации и потребления энергии; методы обоснования и расчётов мероприятий по экономии и нормированию потребления энергетических ресурсов на предприятии, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		Уметь				
		осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	Демонстрирует умение осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение осуществлять сбор первичной информации и анализировать её при оценке потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		навыками составления анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий коммунальных потребителей	Продemonстрированы навыки составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий коммунальных потребителей, без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы базовые навыки составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий коммунальных потребителей, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков составления и анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, зданий и сооружений, промышленных предприятий коммунальных потребителей, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-	Знать				

		основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; методы и критерии оценки эффективности использования энергии	Знает основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; методы и критерии оценки эффективности использования энергии, не допускает ошибок	Знает основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; методы и критерии оценки эффективности использования энергии, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; методы и критерии оценки эффективности использования энергии, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
	1.4	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению)	Демонстрирует умение производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению), без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению), допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению). Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				

		методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения.	Продемонстрированы навыки владения методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки владения методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
	ПК-1.6	Знать				
		нормативную базу в области организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения	Знает нормативную базу в области организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, не допускает ошибок	Знает нормативную базу в области организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает нормативную базу в области организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				

		оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, установки, процесса.	Демонстрирует умение оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, установки, процесса, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, установки, процесса, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение оценивать затраты и экономический эффект от внедрения рекомендаций по повышению энергетической эффективности предприятия, установки, процесса. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения	Демонстрирует умение вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				

		методами организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения	Продemonстрированы навыки владения методами организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы базовые навыки владения методами организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методами организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию систем тепло- и электроснабжения, имеется много ошибок	Не продemonстрированы 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, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке 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

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	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	2010	https://e.lanbook.com/book/72344	1

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/
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

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	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
6	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«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	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-617	доска аудиторная, экран, информационная стойка, ноутбук (переносной)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-624	доска аудиторная, экран, ноутбук (переносной)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600б	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно-маркерная
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600б	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

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

Для заочного обучения

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

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., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 85 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	15	15
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	85	85
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк