



КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

«21» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение и энергетический аудит в строительстве и жилищно-коммунального хозяйства

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

08.04.01 Строительство
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Проектирование, эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений
(Наименование образовательной программы)

Квалификация

_____ магистр _____
(Бакалавр, магистр)

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень подготовки – магистратура), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. № 482.

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

Программу разработал(и):

Доц. ЭОС, к.т.н.

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

Рыжков Д.В.

(Фамилия И.О.)

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений», протокол № 3 от 16.06.2021

Заведующий кафедрой ЭОС _____

В.К. Ильин

(подпись)

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета Института теплоэнергетики протокол №05/21 от 21.06.2021.

Зам. директора института Теплоэнергетики _____

С.М. Власов

(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 05/21 от 21.06.2021

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Энергосбережение и энергетический аудит в строительстве и жилищно-коммунального хозяйства» является подготовка студентов к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся со структурой производства и потребления топливно-энергетических ресурсов в России и мире;
- дать информацию о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.
- получение теоретических знаний о способах и методах проведения энергетических обследований;
- освоение навыков составления федеральных и региональных программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

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-3 Способен обеспечивать результативную работу по технической эксплуатации и капитальному ремонту гражданских зданий	ПК-3.1 Осуществляет постоянный контроль сохранности, надлежащего состояния конструктивных элементов и инженерных систем гражданских зданий, благоприятных и безопасных условий проживания (пребывания) граждан	<i>Знать:</i> основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (З1) <i>Уметь:</i> оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность (У1) <i>Владеть:</i> проблематикой энергосбережения, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий (В1)

ПК-3 Способен обеспечивать результативную работу по технической эксплуатации и капитальному ремонту гражданских зданий	ПК-3.2 Разрабатывает мероприятия по снижению расходов потребителей на обслуживание здания и коммунальные услуги	<p><i>Знать:</i> основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления (32)</p> <p><i>Уметь:</i> измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов (У2)</p> <p><i>Владеть:</i> методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ (В2)</p>
--	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Энергосбережение и энергетический аудит в строительстве и жилищно-коммунального хозяйства относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Методология научных исследований	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2	Управление проектами	Производственная практика (технологическая) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Управление проектами	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Информационные технологии в строительстве Учебная практика (ознакомительная практика)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5	Учебная практика (ознакомительная практика)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6	Теория и практика саморазвития Учебная практика (ознакомительная практика)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Информационные технологии в строительстве Учебная практика (ознакомительная практика)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Методология научных исследований	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Методология научных исследований	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Учебная практика (ознакомительная практика)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Учебная практика (ознакомительная практика)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-7	Учебная практика (ознакомительная практика)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Обследование технического состояния линейных объектов энергетики
ПК-2		Обследование технического состояния линейных объектов энергетики
ПК-3		Охрана труда и промышленная безопасность
ПК-4		Техническая эксплуатация, обследование и оценка состояния несущих и огражда-

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основные критерии оценки эффективности энергоснабжения и потребления энергетических ресурсов; методологию, принципы и правила разработки программ энергосбережения; показатели энергоэффективности для оценки потребления энергоресурсов; методы нормирования удельных расходов энергоресурсов;

уметь использовать на практике полученные знания при освоении учебного материала, определять удельные показатели энергопотребления и осуществлять их нормирование;

владеть навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами; презентации результатов аналитической работы.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 128 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	53	53
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр), в том числе Практическая подготовка (ПрП)	16 5	16 5
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	128	128
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
1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и в мире.	2	2				12				14	31, 32 В1, В2	2о 3о 1д			3
2. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии.	2	1	2			10				13	31, 32 У1 В1, В2	2о 3о 1д 3д			3
3. Нормирование потребления энергоресурсов.	2	2	2	4		12				20	31, 32 У1, У2 В1, В2	1о 2о 1д, 3д			5
4. Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.	2	1	2	4		10				17	31, 32 У1, У2 В1, В2	1о 2о 3о 1д 3д			5
5. Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.	2	1	1			10				12	31, 32 У1 В1, В2	2о 1д 3д	Тест КнтР Доклад		9

6. Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.	2	1	1			10				12	31, 32 У1 В1, В2	2о 1д 3д	КитР Реферат		9
7. Вторичные энергетические ресурсы.	2	1	1			10				12	31, 32 У1 В1, В2	2о 1д 3д	Тест Опрос Творческое задание		9
8. Энергосбережение в тепло-технологиях	2	1	1			10				12	31, 32 У1 В1, В2	2о 3о 1д 3д			3
9. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.	2	2	2	4		12				20	31, 32 У1, У2 В1, В2	1о 2о, 3о 1д, 3д			3
10. Энергосбережение при электроснабжении потребителей.	2	1	1			10				12	31, 32 У1 В1, В2	1о 2о 1д, 3д			3
11. Учет энергетических ресурсов.	2	1	1			10				12	31, 32 У1, У2 В1, В2	1о 2о, 3о 1д, 3д			2
12. Основы энергетического обследования.	2	2	2	4		12				20	31, 32 У1, У2 В1, В2	2о, 3о 1д 3д			6
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2						2			2	31, 32 У1, У2 В1, В2	1о 2о 1д			
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	2				2			35		37	31, 32 У1, У2 В1, В2	1о 2о, 3о 1д			
Прием экзамена (КПА)	2								1	1	31, 32 У1, У2 В1, В2			Экз	40
ИТОГО	-	16	16	16	2	128	2	35	1	216	-				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1.	Энергосбережение как энергетический ресурс.	2
2.	Основные типы используемых критериев и показателей	1
3.	Определение потерь энергии и методы их снижения	2
4.	Энергобалансы зданий и сооружений	1
5.	Концепции теплоснабжения коллективных потребителей	1
6.	Энергосбережение при транспортировке тепловой энергии (холода) жидкими и газообразными теплоносителями	1
7.	Основные виды и область применения в промышленности вторичных энергетических ресурсов	1
8.	Энергосбережение в ректификационных установках	1
9.	Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха	2
10.	Передача электроэнергии от предприятий, вырабатывающих электроэнергию	1
11.	Учет топлива, тепловой и электрической энергии	1
12.	Организация, порядок проведения энергетических обследований	2
	Всего	16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
2,4	Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий и проектов	4
5	Использование теплоты уходящих котельных и печных газов для получения горячей воды и пара	1
6	Расчет потерь теплоты при передаче теплоносителей	1
7	Экономическая эффективность использования ВЭР	1
8	Расчет нормативных расходов энергоносителей в высокотемпературных установках	1
3,9	Расчет нормативных расходов энергоносителей. Системы отопления, вентиляции, горячего водоснабжения.	4
10	Расчёт электрических нагрузок зданий и сооружений.	1
11	Учет тепловой и электрической энергии	1
12	Разработка энергетического паспорта здания	2
	Всего	16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
3	Исследование режимов работы расходомера жидкости	4
4	Разработка баланса потребления энергоресурсов	4
9	Определение эффективности и качества освещения	4

12	Исследование режимов работы портативного тепловизора	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Объем, час.
1.	Изучение теоретического материала	Энергосбережение как энергетический ресурс; полезное применение энергии; интенсивное энергосбережение; критерии энергетической оптимизации; виды энергии и энергоресурсы; подходы к проблеме энергосбережения в западных странах; энергосбережение в России; государственная политика в области повышения эффективности использования энергии; экология и энергосбережение.	12
2.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Основные типы используемых критериев и показателей. Формы используемых критериев эффективности использования энергии на промышленных предприятиях. Определение показателя энергоэффективности.	10
3.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Определение потерь энергии и методы их снижения; учет энергии, применение энергосберегающего оборудования при получении, преобразовании и транспорте энергии	12
4.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Виды энергобалансов: сводные энергетические балансы, частные энергетические балансы. Составление энергетического баланса. Аналитические энергетические балансы.	10
5.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, тесту, контрольной работе, докладу	Комбинированные котлы для производства горячей воды и теплоты для отопления помещений; новые концепции теплоснабжения коллективных потребителей; эффективность энергетической схемы централизованного горячего водоснабжения.	10
6.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, контрольной работе, реферату	Энергосбережение при транспортировке тепловой энергии (холода) жидкими и газообразными теплоносителями в различных отраслях промышленности.	10
7.	Изучение теоретического материала, подготовка к тесту, опросу, заданию	Основные виды и область применения в промышленности вторичных энергетических ресурсов, а также источники поступления вторичных энергоресурсов. Принцип термоэлектрической генерации.	10
8.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Энергосбережение в ректификационных установках; энергосбережение в сушильных установках; способы энергосбережения в выпарных аппаратах поверхностного типа.	10
9.	Изучение теоретического	Энергосбережение в системах кондициониро-	12

	ского материала, подготовка к практическому занятию	вания воздуха; особенности систем тепло-снабжения и выбор оптимальных схем применения теплонасосных установок.	
10.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Передача электроэнергии от предприятий, вырабатывающих электроэнергию. Энергетическая система. Потери в электрической сети, способы их снижения.	10
11.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Учет топлива, тепловой и электрической энергии. Коммерческий, технический учет.	10
12.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Организация, порядок проведения энергетических обследований, источники финансирования, правила оформления отчетов. Методика проведения энергетических обследований.	12
Всего			128

4. Образовательные технологии

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

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в письменной и устной форме, контрольные работы.

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

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения ¹			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота	Уровень знаний	Минимально допус-	Уровень знаний в	Уровень знаний в объе-

¹Критерии являются примерными, при необходимости преподаватель корректирует

знаний	ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	тимый уровень знаний, имеют место много грубых ошибок	объеме, соответствующем программе, имеют место несколько негрубых ошибок	ме, 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 незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-3	ПК-3.1	Знать: Основные критерии энергосбережения,	Свободно осуществляет	Умеет осуществлять	Слабо ориентируется, в	Не умеет осуществлять

	<p> типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ</p>	<p> обработку и сравнительный анализ основных критериев энергосбережения, типовых энергосберегающих мероприятий в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ, без ошибок</p>	<p> обработку и сравнительный анализ основных критериев энергосбережения, типовых энергосберегающих мероприятий в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ, допускает незначительные ошибки</p>	<p> осуществлении обработки и сравнительном анализе основных критериев энергосбережения, типовых энергосберегающих мероприятий в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ</p>	<p> лять обработку и сравнительный анализ основных критериев энергосбережения, типовых энергосберегающих мероприятий в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ</p>
	<i>Уметь:</i>				
	<p> Оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность</p>	<p> Свободно и в полном объеме оценивает потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планирует мероприятия по энергосбережению и оценивает их экономическую эффективность</p>	<p> Достаточно полно оценивает потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планирует мероприятия по энергосбережению и оценивает их экономическую эффективность</p>	<p> Плохо оценивает потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планирует мероприятия по энергосбережению и оценивает их экономическую эффективность</p>	<p> Не знает, как оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивает их экономическую эффективность</p>
	<i>Владеть:</i>				
	<p> Проблематикой энергосбережения, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий</p>	<p> Свободно и в полном объеме владеет проблематикой энергосбережения, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий</p>	<p> Достаточно полно владеет проблематикой энергосбережения, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий</p>	<p> Плохо владеет проблематикой энергосбережения, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий</p>	<p> Не владеет проблематикой энергосбережения, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий</p>
	<i>Знать:</i>				
ПК-1.3	<p> Основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления</p>	<p> Свободно и в полном объеме описывает основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для</p>	<p> Достаточно полно описывает основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения</p>	<p> Плохо описывает основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа</p>	<p> Не знает основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопо-</p>

			анализа энергопотребления, без ошибок	для анализа энергопотребления, допускает неточности	энергопотребления, много ошибок	требления
<i>Уметь:</i>						
		Измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов	Свободно измеряет основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, без ошибок	Умеет измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов,, допускает незначительные ошибки	Слабо измеряет основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов.	Не умеет измеряет основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов.
<i>Владеть:</i>						
		Методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ	Свободно и в полном объеме владеет методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ	Достаточно полно владеет методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ	Плохо владеет методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ	Не владеет методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений» в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Рыжков И.Б.	Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений	учебное пособие	СПб.: Лань	2021	https://e.lanbook.com/book/171420	
2	Крылов Ю.А.	Энергосбережение и автоматизация производства	учебное пособие	СПб.: Лань	2021	https://e.lanbook.com/book/168537	

		в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод					
3	Козак О.А.	Энергетический аудит промышленных и гражданских зданий	учебное пособие	Архангельск: САФУ	2019	https://e.lanbook.com/book/161880	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Данилов О.Л.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/l/SBN9785383010952.html	
2	Анчарова Т.В.	Справочник по энергооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий	справочник	Москва: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/l/SBN9785383011348.html	
3	Рыжков Д.В.	Энергосбережение и энергетический аудит в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве	практикум	Казань: КГЭУ	2019	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html	

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	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

5	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	http://window.edu.ru
---	---	---

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	http://consultant.ru	логин-пароль
2	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	http://garant.ru	логин-пароль

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	http://elibrary.ru	открытый
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	http://www.rsl.ru	открытый
3	<i>Образовательный портал</i>	http://www.ucheba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	1. Операционная система Windows 7 Профессиональная	лицензионное	Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТакНет Сервис»
2	2. Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL	лицензионное	Договор № 225/10, лицензиар - ЗАО «СофтЛайн-Трейд»
3	LMS Moodle	свободно	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – не-искл.право, срок действия лицензии - бессрочно
4	Браузер Chrome	свободно	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – не-искл.право, срок действия лицензии - бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
3	Лекционные занятия	Помещение для проведения занятий лекционного типа	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 среду

2	Практические занятия	Помещение для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, 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», портативный ультразвуковой расходомер Portaflow 220В, портативный тепловизор Testo 890- 2, быстродействующий инфракрасный пирометр Testo 835- T2, трехфазный анализатор количества и качества электроэнергии AR.5L kit-4, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Читальный зал для самостоятельной работы обучающихся.	24 посадочных места, доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), переносное оборудование – проектор, ноутбук, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

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, го-

ворит 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 и др. материала, предусмотренного дисциплиной, 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;
- преподаватель представляется обучающимся, каждый раз называется тот, к кому преподаватель обращается;
- действия, жесты, перемещения преподавателя 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).

При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист внесения изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

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

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

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института _____

«__» _____ 20____ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Для заочного обучения

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 17 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 191 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	17	17
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр) в том числе Практическая подготовка (ПрП)	4 2	4 2
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	191	191
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк