



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

« 28 » __ 10 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергообследование систем теплоснабжения

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) Эксплуатация и оптимизация
теплоэнергетических систем

Квалификация магистр

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):

доцент, к.т.н. _____ Гапоненко С.О.

ст. препод. _____ Политова Т.О.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика ПТЭ, протокол №3 от 14.10.2020

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

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

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Энергообследование систем теплоснабжения» является изучение основных положений, структуры, содержания и мероприятий энергосбережения и энергоаудита в вопросах теплотехники, теплотехнологиях, теплогенерирующих и котельных установках, системах теплоснабжения и тепловых сетях; повышение уровня знаний, позволяющих применять энергоэффективные технологии и оборудование при проектировании новых и модернизации существующих систем теплоснабжения; ознакомление с решениями проблем энерго- и ресурсосбережения, возникающими при проектировании, создании и функционировании теплоэнергетических и теплотехнологических систем.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с нормативно-правовой базой и мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению у потребителей топливно-энергетических ресурсов;
- приобретение навыков технико-экономических обоснований энергосберегающих проектов;
- изучение общей методологии решения проблем энергосбережения.

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)		

<p>ПК-2 Способен определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода</p>	<p>ПК-2.1 Обосновывает мероприятия по экономии энергоресурсов</p>	<p><i>Знать:</i> Технико-экономические характеристики энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства Основные мероприятия по экономии энергоресурсов Критерии эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов промышленными предприятиями Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, эксплуатационные характеристики, условия труда и экологическую безопасность</p> <p><i>Уметь:</i> Определять и обосновывать возможность использования оборудования, материалов и технологий, не предусмотренных проектной документацией систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Определять энергетические, экономические и экологические характеристики теплоэнергетических систем 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</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Навыками подбора оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства Навыками составления и согласования проекта технического задания по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства</p>
---	---	--

<p>ПК-2 Способен определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода</p>	<p>ПК-2.2 Рассчитывает потребности производства в энергоресурсах, определяет нормы расхода энергетических ресурсов</p>	<p><i>Знать:</i> Котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии Методы расчета и критерии оценки расхода топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в хозяйствах Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование производства Тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей</p> <p><i>Уметь:</i> Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах Применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности Готовить обоснование технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации источников энергии и систем энергоснабжения на основе нового энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p> <p><i>Владеть:</i> Подтверждение объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Навыками выполнения технических расчетов по проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений Способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по</p>
---	--	---

		<p>их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах</p> <p>Навыками разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>
<p>ПК-3 Способен к участию в организации работ по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ</p>	<p>ПК-3.1 Использует методики проведения испытаний теплоэнергетического оборудования и систем</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>Методики испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p> <p>Методики испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p> <p>Методики испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Организовывать работы по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>Контроль отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования</p> <p>Навыками контроля отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования</p>

<p>ПК-3 Способен к участию в организации работ по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ</p>	<p>ПК-3.2 Анализирует соответствие выполняемых работ при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ согласованным и утвержденным проектным решениям</p>	<p><i>Знать:</i> Требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Основные методы контроля качества строительных работ, порядок организации и осуществления контроля при строительстве систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p> <p><i>Уметь:</i> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Осуществлять анализ соответствия применяемых в процессе строительства технологий, материалов и изделий принятым проектным решениям систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Осуществлять анализ соответствия устанавливаемого оборудования принятым проектным решениям систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха,</p>
--	---	--

		<p>воздушного отопления, противодымной вентиляции</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>Навыками контроля соответствия строительных технологий, материалов изделий, применяемых в процессе строительства, а также устанавливаемого оборудования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции проектным решениям</p> <p>Навыками ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p> <p>Навыками подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Энергообследование систем теплоснабжения 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		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
УК-4		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПК-2	Системы обеспечения термовлажностных режимов производственных, общественных и жилых помещений Альтернативные системы теплоснабжения	
ПК-2		Системный анализ в промышленной теплоэнергетике Энергобалансы предприятий и методы их анализа Системы производства и распределения энергоносителей
ПК-1	Экспериментальные методы исследования Принципы эффективного управления в теплоэнергетике	
ПК-1		Системный анализ в промышленной теплоэнергетике Энергобалансы предприятий и методы их анализа Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПК-3	Системы обеспечения термовлажностных режимов производственных, общественных и жилых помещений Альтернативные системы теплоснабжения Принципы эффективного управления в теплоэнергетике	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- понятие энергетического аудита;
- принципы приёма, распределения и использования ресурса в различных системах;
- основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия, тепловые системы и энергобалансы промышленных предприятий;
- энергетический паспорт промышленного потребителя топливно- энергетических ресурсов.

Уметь:

- выбирать или разрабатывать принципиальные схемы автоматизированных систем контроля и автоматизированного управления теплового оборудования
- производить выбор оборудования автоматизированных систем контроля и автоматизированного управления теплового оборудования.

Владеть:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, требующими широкого образования в соответствующем направлении;
- основными принципами энерго- и ресурсосбережения в промышленности.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (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), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 128 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 6 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		р
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	51	53
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	32	32
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:	128	128
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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					
Раздел 1. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии														
1. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии	3	4	8	0,5	32	0,5			45		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	ПЗ; Тест		15
Раздел 2. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения														
2. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	3	4	8	0,5	32	0,5			45		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	ПЗ; Тест		15
Раздел 3. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики														

3. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	3	4	8	0,5	32	0,5			45		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	ПЗ; Тест	15	
Раздел 4. Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства														
4. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства	3	4	8	0,5	32	0,5			45		Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	ПЗ; Тест	15	
Промежуточная аттестация														
Промежуточная аттестация	3							35	1	36			Экз.	40
ИТОГО		16	32		2	128	2	35	1	216				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России. Государственная энергетическая политика России: история, настоящее время и перспектива. Федеральный закон "Об энергосбережении". Федеральный уровень управления энергосбережением.	4
2	Структура энергетического баланса промышленного предприятия. Интенсивное энергосбережение. Энергетические балансы теплотехнологических установок. Натуральные и экономические критерии оценки эффективности использования энергии.	4
3	Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита. Энергетические обследования промышленных предприятий. Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций. Задачи, виды и основные этапы энергоаудита. Методика и организация проведения энергоаудита. Инструментальный аудит. Приборное обеспечения	4

4	Энергосбережение в промышленных котельных. Энергосбережение на тепловых электрических станциях. Энергосбережение в системе транспорта тепловой энергии. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий. Эффективность использования энергии в отраслях теплоэнергетического комплекса и типовые энергосберегающие мероприятия. Энергосбережение в теплотехнологиях. Типовые энергосберегающие мероприятия в жилищно-коммунальном хозяйстве.	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Понятия условного топлива, первичного условного топлива. Оценка потенциалов энергосбережения в котельных.	8
2	Энергосбережение в системах распределения пара и горячей воды. Методы оценки потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита.	8
3	Энергетические балансы и нормирование потребления топливно-энергетических ресурсов. Энергосбережение в теплотехнологиях.	8
4	Методы оценки потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита. Энергосбережение на объектах жилищно-коммунального хозяйства.	8
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	Динамика топливно-энергетического баланса и показатели потребления энергоресурсов в России и в мире. Связь эффективного использования топливно-энергетических ресурсов и состояния окружающей среды. Энергоемкость внутреннего валового продукта. Причины высокого удельного потребления энергии в России. Понятие потенциала энергосбережения. Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации. Функциональная схема энергетики страны. Приоритетность энергосбережения у потребителей ТЭР.	32

2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	Тепловые и материальные балансы. Эксергетический баланс. Энергобалансы промышленных предприятий. Оценка эффективности использования энергии на региональном, отраслевом уровнях, на предприятиях, в теплотехнических установках. Основные критерии эффективности использования ТЭР. Технические (натуральные) показатели эффективности использования энергии. Экономические показатели оценки энергетической эффективности. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Нормирование потребления энергоресурсов зданиями и сооружениями. Нормирование энергоресурсов промышленными потребителями. Нормативно-эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.	32
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	Энергетический паспорт потребителей ТЭР. Энергетический паспорт здания. Содержание расчетно -пояснительной записки и форм паспорта.	32
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.	Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Основные виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях. Потери энергии с поверхности изолированных и неизолированных трубопроводов. Меры по их сокращению. Основные этапы расчета потерь энергии с поверхности трубопроводов при подземной бесканальной и при канальной прокладке. Основные этапы расчета потерь энергии с поверхности трубопроводов при надземной прокладке. Потери энергии и ресурсов с утечками теплоносителя в тепловых сетях. Затраты энергии, связанные с перекачиванием теплоносителя в тепловых сетях. Потери энергии, связанные с нарушением тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей. Меры по их сокращению.	32
Всего			128

4. Образовательные технологии

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, проблемное обучение, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

1. На лекциях:

- проблемное изложение материала;
- компьютерные презентации лекционных материалов в виде фото и видеоматериалов;

Лекционные занятия в активной (диалоговой) и интерактивной форме составляют 35% от всего объема аудиторных занятий.

2. На практических занятиях:

- решение задач по разделам курса;
- разбор конкретных производственных ситуаций.

Используются материалы дистанционного курса «Энергообследование систем теплоснабжения» на образовательной площадке LMS MOODLE. Ссылка на курс в Moodle: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=831> и электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>.

5. Оценивание результатов обучения

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

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место 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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере 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-2	ПК-2.1	Знать				
		Основные мероприятия экономии энергоресурсов	по мероприятиям по экономии энергоресурсов, не допускает ошибок.	Знает основные мероприятия по экономии энергоресурсов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает основные мероприятия по экономии энергоресурсов, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Критерии эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов промышленными предприятиями	Знает критерии эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов промышленными предприятиями, не допускает ошибок.	Знает критерии эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов промышленными предприятиями, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает критерии эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов промышленными предприятиями, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, эксплуатационные характеристики, условия труда и экологическую безопасность	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, эксплуатационные характеристики и, условия труда и экологическую безопасность, не допускает ошибок.	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, эксплуатационные характеристики и, условия труда и экологическую безопасность, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, эксплуатационные характеристики и, условия труда и экологическую безопасность, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		Технико-экономические характеристики энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства	Знает технико-экономические характеристик и энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства, не допускает ошибок.	Знает технико-экономические характеристик и энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает технико-экономические характеристик и энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства, допускает множество мелких ошибок.	Знания технико-экономических характеристик энергоэффективного оборудования и материалов для применения на объектах капитального строительства ниже минимальных требований, допускает много грубых ошибок.
Уметь						
		Определять энергетические, экономические и экологические характеристики теплоэнергетических систем	Демонстрирует умение определять энергетические, экономические и экологические характеристик и теплоэнергетических систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение определять энергетические, экономические и экологические характеристик и теплоэнергетических систем, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение определять энергетические, экономические и экологические характеристик и теплоэнергетических систем, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение определять энергетические, экономические и экологические характеристик и теплоэнергетических систем, допускает грубые ошибки.

		<p>Формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов</p>	<p>Демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов, допускает грубые ошибки.</p>
--	--	--	---	---	--	---

		<p>Определять и обосновывать возможность использования оборудования, материалов и технологий, предусмотренных проектной документацией систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Демонстрирует умение Определять и обосновывать возможность использования оборудования, материалов и технологий, не предусмотренных проектной документацией систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение Определять и обосновывать возможность использования оборудования, материалов и технологий, не предусмотренных проектной документацией систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение Определять и обосновывать возможность использования оборудования, материалов и технологий, не предусмотренных проектной документацией систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение Определять и обосновывать возможность использования оборудования, материалов и технологий, не предусмотренных проектной документацией систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает грубые ошибки.</p>
		Владеть				

		<p>Навыками разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены грубые ошибки.</p>
		<p>Навыками составления и согласования проекта технического задания по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства</p>	<p>Продемонстрированы навыки составления и согласования проекта технического задания по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки составления и согласования проекта технического задания по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки составления и согласования проекта технического задания по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки составления и согласования проекта технического задания по реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства, допущены грубые ошибки.</p>

		<p>Навыками подбора оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности объектов капитального строительства</p>	<p>Продемонстрированы навыки подбора оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки подбора оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки подбора оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки подбора оборудования и материалов для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства, допущены грубые ошибки.</p>
		Знать				
ПК-2.2	<p>Котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии</p>	<p>Знает котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии, не допускает ошибок.</p>	<p>Знает котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.</p>	<p>Плохо знает котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии, допускает множество мелких ошибок.</p>	<p>Знания о котельных, теплонасосных установках и ТЭЦ, использующих вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии ниже минимальных требований, допускает много грубых ошибок.</p>	

		Методы расчета и критерии оценки расхода топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в хозяйствах	Знает методы расчета и критерии оценки расхода топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в хозяйствах, не допускает ошибок.	Знает методы расчета и критерии оценки расхода топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в хозяйствах, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает методы расчета и критерии оценки расхода топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в хозяйствах, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Теплотехническое и теплотехнологическое оборудование производства	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование производства, не допускает ошибок.	Знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование производства, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает теплотехническое и теплотехнологическое оборудование производства, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей	Знает тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей, не допускает ошибок.	Знает тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		<p>Определять потребность производства топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства энергоресурсах</p>	<p>Демонстрирует умение определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение определять потребность производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, допускает грубые ошибки.</p>
--	--	--	---	---	--	---

		<p>Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает грубые ошибки.</p>
--	--	---	--	--	---	--

		<p>Применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности</p>	<p>Демонстрирует умение применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение применять энергоэффективное оборудование и материалы для реализации технического решения, направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности, допускает грубые ошибки.</p>
		<p>Готовить обоснование технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации источников энергии и систем энергоснабжения на основе нового энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>Демонстрирует умение готовить обоснование технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации источников энергии и систем энергоснабжения на основе нового энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение готовить обоснование технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации источников энергии и систем энергоснабжения на основе нового энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение готовить обоснование технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации источников энергии и систем энергоснабжения на основе нового энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение готовить обоснование технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации источников энергии и систем энергоснабжения на основе нового энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, допускает грубые ошибки.</p>
		<p>Владеть</p>				

		<p>Навыками выполнения технических расчетов по проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений</p>	<p>Продемонстрированы навыки выполнения технических расчетов по проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки выполнения технических расчетов по проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки выполнения технических расчетов по проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки выполнения технических расчетов по проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений, допущены грубые ошибки.</p>
		<p>Способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах</p>	<p>Продемонстрирована способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрирована способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрирована способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрирована способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах, допущены грубые ошибки.</p>

		<p>Навыками разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки разработки рекомендаций и указаний о порядке устранения выявленных нарушений и отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены грубые ошибки.</p>
--	--	---	---	--	--	--

		Знать			
	Методики испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	Знает методики испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.	Знает методики испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает методики испытаний систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	Уметь				

		<p>Организовывать работы по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ</p>	<p>Демонстрирует умение организовывать работы по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение организовывать работы по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение организовывать работы по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение организовывать работы по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ, допускает грубые ошибки.</p>
Владеть						
		<p>Контроль отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования</p>				

		<p>Навыками контроля отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования</p>	<p>Продемонстрированы навыки контроля отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки контроля отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки контроля отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки контроля отклонений от согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции и разработка предложений по замене строительных технологий, материалов, изделий и оборудования, допущены грубые ошибки.</p>
ПК-	Знать					

		Требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	Знает требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.	Знает требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
	3.2	Основные методы контроля качества строительных работ, порядок организации и осуществления контроля при строительстве систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	Знает основные методы контроля качества строительных работ, порядок организации и осуществления контроля при строительстве систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.	Знает основные методы контроля качества строительных работ, порядок организации и осуществления контроля при строительстве систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает основные методы контроля качества строительных работ, порядок организации и осуществления контроля при строительстве систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

		Применять актуальную нормативную документацию соответствующей области знаний	Демонстрирует умение применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, допускает грубые ошибки.
		Осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	Демонстрирует умение осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение осуществлять анализ соответствия объемов и качества выполнения строительных и монтажных работ требованиям проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает грубые ошибки.

		<p>Оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Демонстрирует умение оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает при этом ряд небольших ошибок.</p>	<p>Частично демонстрирует умение оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает много мелких ошибок.</p>	<p>Не сформировано умение оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает грубые ошибки.</p>
--	--	---	--	--	---	--

		<p>Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает при этом ряд небольших</p>	<p>Частично демонстрирует умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает много мелких</p>	<p>Не сформировано умение выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений согласованных и утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допускает грубые ошибки.</p>
		<p>Владеть</p>				

		<p>Навыками контроля соответствия строительных технологий, материалов изделий, применяемых в процессе строительства, а также устанавливаемого оборудования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции проектным решениям</p>	<p>Продемонстрированы навыки контроля соответствия строительных технологий, материалов изделий, применяемых в процессе строительства, а также устанавливаемого оборудования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции проектным решениям, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки контроля соответствия строительных технологий, материалов изделий, применяемых в процессе строительства, а также устанавливаемого оборудования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции проектным решениям, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки контроля соответствия строительных технологий, материалов изделий, применяемых в процессе строительства, а также устанавливаемого оборудования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции проектным решениям, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки контроля соответствия строительных технологий, материалов изделий, применяемых в процессе строительства, а также устанавливаемого оборудования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции проектным решениям, допущены грубые ошибки.</p>
--	--	---	---	--	--	--

		<p>Навыками ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Продемонстрированы навыки ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки ведения установленной документации по результатам мероприятий авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены грубые ошибки.</p>
		<p>Навыками подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции</p>	<p>Продемонстрированы навыки подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущен ряд мелких ошибок.</p>	<p>Частично продемонстрированы навыки подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены мелкие ошибки.</p>	<p>Не продемонстрированы навыки подтверждения объемов и качества строительных и монтажных работ по устройству систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, допущены грубые ошибки.</p>

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	
2	Сазанов Б. В., Ситас В. И.	Промышленные теплоэнергетические установки и системы	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012468.html	

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	Гордеев А. С.	Энергетический менеджмент в сельском хозяйстве	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/104859	

2	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	
3	Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н.	Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/10251	

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Энергообследование систем теплоснабжения	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=831
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
3	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
4	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
5	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.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	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
4	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	https://dvs.rsl.ru	https://dvs.rsl.ru
5	Федеральный институт промышленной собственности	new.fips.ru	new.fips.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	http://www.zbmath.org

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/

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, подвесной экран, проектор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, подвесной экран, проектор
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

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 «14» октября 2020 г.,
протокол № 3

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики
«27» октября 2020 г., протокол № 07/20

Зам. директора по УМР _____

Баталова А.А.

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Ваньков Ю.В.

Подпись, дата

Структура и содержание дисциплины для студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	21	21
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	187	187
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Энергообследование систем теплоснабжения

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) Эксплуатация и оптимизация теплоэнергетических систем

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Энергообследование систем теплоснабжения» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии

ПК-3 Способен к участию в организации работ по осуществлению надзора при монтаже, наладке, испытаниях и эксплуатации объектов теплоэнергетики и ЖКХ

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, задачи, расчетное задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля

1.Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии	ПЗ; Тест	ПК-2.2	менее 8	8-9	9-10	10-12	
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	ПЗ; Тест	ПК-2.2	менее 7	7-9	9-10	10-12	

3	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	ПЗ; Тест	ПК-2.2	менее 10	10-11	11-15	15-18
4	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства	ПЗ; Тест	ПК-2.2	менее 10	10-11	11-15	15-18
Всего баллов				0 - 35	35-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Экзаменационные билеты	ПК-2.2	менее 20	20-29	30-34	35-40
Итого баллов				менее 55	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Практическое задание выполняется согласно методическим указаниям о выполнении практической работы, выданной преподавателем на занятии. Отчёт по практическому заданию оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые задания.	Задания к практическим занятиям

Тест (Тест)	Тест из 10-15 вопросов различной сложности. Банк из 100 вопросов различной сложности. Проведение тестирования в системе LMS Moodle.	Банк из 100 вопросов различной сложности. Проведение тестирования в системе LMS Moodle
Экзаменационные билеты (Э)	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса и одна задача	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса и одна задача

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	(ПЗ) Практическое задание по разделу «Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии»
Представление и содержание оценочных материалов	В ПЗ всего 15 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Пример практического задания: Определить необходимую площадь поверхности нагрева теплообменного аппарата типа водовоздушного рекуператора для обеспечения степени утилизации теплоты сточных вод, равной 0,8. Сточная вода используется для предварительного нагревания дутьевого (приточного) воздуха. Поверхность нагрева выполнена в виде коридорного пучка оребренных труб. Наружный диаметр труб $d = 12$ мм; толщина стенки трубы $\delta = 1$ мм; рабочая длина $L = 5,2$ м; диаметр круглых ребер $D = 23$ мм; толщина ребра $\delta_r = 0,3$ мм; степень оребрения $\psi = 8,2$; гидравлический диаметр $d_{\text{г}} = 4,7$ мм. Теплопроводность материала ребра $\lambda = 116$ Вт/м К. Вода движется по трубам, воздух – в межтрубном пространстве. Число ходов греющего теплоносителя $z = 5$. Термическим сопротивлением стенки и гидравлическим сопротивлением при повороте воды в трубах пренебречь. Мощность, затрачиваемая на прокачку воды по трубам, не должна превышать 60 Вт. Скорость воздуха принять равной 5 м/с. Начальную температура воды $t_2' = 49$ °С, воздуха $t_1' = 6$ °С; расход воды $G_2 = 0,65$ кг/с, воздуха $G_1 = 0,3$ кг/с.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного практического задания: Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов; Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов; Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4 балла; В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии»

Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла. Примеры тестовых заданий: 1. Как часто согласно нормативным документам промпредприятиям следует проводить энергетическое обследование: <input type="checkbox"/> Ежегодно <input type="checkbox"/> Один раз в пять лет <input type="checkbox"/> Один раз в десять лет <input type="checkbox"/> По мере необходимости 2. На электростанциях какого типа вырабатывается в настоящее время наибольшее количество электроэнергии в России? <input type="checkbox"/> Атомных электростанциях <input type="checkbox"/> Гидроэлектростанциях <input type="checkbox"/> Паротурбинных тепловых электростанциях <input type="checkbox"/> Газотурбинных тепловых электростанциях
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла.
Наименование оценочного средства	(ПЗ) Практическое задание по разделу «Методы и критерии оценки эффективности использования энергии»
Представление и содержание оценочных материалов	В ПЗ всего 15 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Пример практического задания: Определить тепловую мощность, гидравлические сопротивления и степень утилизации теплоты низкопотенциального источника ВЭР – турбинного масла при его охлаждении водой, направляемой затем в систему комбинированного производства теплоты и холода. Охлаждение масла осуществляется в кожухотрубном теплообменнике с перегородками в межтрубном пространстве. При решении задачи использовать методику теплового поверочного расчета.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного практического задания: Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов; Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов; Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4 балла; В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Методы и критерии оценки эффективности использования энергии»

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Какой из приведенных ниже коэффициентов следует использовать для пересчета теплотворной способности топлива из кДж/кг в ккал/кг</p> <p><input type="checkbox"/> 0,86 <input type="checkbox"/> 0,239 <input type="checkbox"/> 1,163 <input type="checkbox"/> 4,186</p> <p>2. Который из перечисленных КПД на ТЭЦ имеет наименьшее значение?</p> <p><input type="checkbox"/> КПД котельного агрегата <input type="checkbox"/> Электрический КПД ТЭЦ <input type="checkbox"/> Тепловой (по отпущенной теплоте) КПД ТЭЦ <input type="checkbox"/> КПД турбоагрегата</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 4 балла. Проходной балл – 4 балла.
Наименование оценочного средства	(ПЗ) Практическое задание по разделу «Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В ПЗ всего 15 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание.</p> <p>Пример практического задания:</p> <p>Определить расход греющего пара и количество труб в греющей камере аппарата для выпаривания 36 т/ч раствора, поступившего на регенерацию из травильного отделения цеха. Начальная концентрация раствора 5 %, конечная 15 %. Камера кожухотрубчатого типа. Диаметр греющих труб 38x2 мм. Длина труб 4 м. Температура раствора перед камерой 100 °С, его температура кипения 105 °С. Температура насыщения вторичного пара 100 °С. Параметры греющего пара 0,6 МПа и 165 °С. Плотность раствора 1,2 т/м³, теплоемкость 4 кДж/(кг К), коэффициенты теплоотдачи пара и раствора принять равными 5000 и 800 Вт/(м² К). Толщина слоя накипи 1 мм, ее теплопроводность 1 Вт/(м К). Материал труб – сталь с теплопроводностью 40 Вт/(м К). Оценить возможную экономию греющего пара при выпаривании того же раствора в прямоточной трехкорпусной выпарной установке.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного практического задания:</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</p> <p>Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4 балла;</p> <p>В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>

Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 5 баллов. Примеры тестовых заданий: 1. Какие предприятия подлежат обязательному энергетическому обследованию? <input type="checkbox"/> Предприятия, потребляющие более 1000 т.у.т./ год <input type="checkbox"/> Предприятия, потребляющие более 100 т./ год моторного топлива <input type="checkbox"/> Предприятия, потребляющие более 6000 т.у.т./ год <input type="checkbox"/> Организации, совокупные затраты которых на потребление топлива и электрической энергии превышают 10 млн.р/год <input type="checkbox"/> Все потребители ТЭР
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 5 баллов. Проходной балл – 5 баллов.
Наименование оценочного средства	Расчетно-графическая работа (РГР) по разделу «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства»
Представление и содержание оценочных материалов	В ПЗ всего 15 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание. Пример практического задания: Рассчитать площади поверхностей теплообмена калориферов, используемых для нагрева 10 кг/с наружного воздуха от – 26°С до + 10°С воздухом, удаляемым из помещения, в системе утилизации теплоты последнего с жидкостно-воздушными теплообменниками утилизаторами (калориферами) и циркулирующим между ними промежуточным теплоносителем. В качестве промежуточного теплоносителя используется вода. Ее минимальная температура в системе +5°С, конечная + 8 °С. Температур вытяжного воздуха + 25°С, относительная влажность 50 %. Подобрать стандартные калориферы.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного практического задания: Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6-8 баллов; Расчеты выполнены, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов; Расчеты выполнены, верно, имеются несколько не грубых ошибок; при защите работы студент отвечал не на все вопросы; содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4 балла; В расчетах имеются грубые ошибки; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.
Наименование оценочного средства	(Тест) Тест по разделу «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства»

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов по разделу. Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 3 балла. Проходной балл – 3 балла.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Что входит в понятие эффективное использование энергетических ресурсов?</p> <p>Варианты ответов</p> <p>достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды</p> <p>расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных государственными стандартами, а также нарушением требований, установленных иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования</p> <p>абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами</p> <p>2. Какие существуют графики энергетической нагрузки?</p> <p>Варианты ответов</p> <p>квартальные</p> <p>недельные</p> <p>месячные</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Проведение тестирования в системе LMS Moodle. Максимальный балл за тест – 3 балла. Проходной балл – 3 балла.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзаменационные билеты
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <p>1. Состояние энергетики России. Основные понятия и определения</p> <p>2. Законодательная база энергосбережения</p> <p>3. Задача. При расчете воздухоподогревателя в системе утилизации теплоты вентиляционных выбросов получены следующие данные: площадь поверхности теплообмена 450 м^2, проходные сечения по воздуху 2 м^2 и по воде $0,006 \text{ м}^2$. Каким образом необходимо компоновать воздухоподогреватель из калориферов с поверхностью теплообмена $122,4 \text{ м}^2$, проходными сечениями $1,045 \text{ м}^2$ и $0,003 \text{ м}^2$.</p>
	<p>Билет 2</p> <p>1. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий</p> <p>2. Энергосбережение на источнике теплоснабжения. Применение утилизаторов тепла отходящих газов</p> <p>3. Задача. Рассчитать площадь поверхности теплообмена вертикального кожухотрубчатого водоподогревателя. 72 т/ч воды проходит по трубам диаметром $18/22 \text{ мм}$. Она нагревается от 70 °C до 110 °C. Греющий теплоноситель – вторичный пар из первого корпуса выпарной установки подается в межтрубное пространство. Параметры пара на входе в теплообменник $0,4 \text{ МПа}$ и 140 °C. Коэффициент теплоотдачи пара принять равным $5000 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}$, коэффициент теплоотдачи воды – $4000 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}$. Теплопроводность материала труб – 50 Вт/(м К).</p>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке ответов на экзаменационные билеты:</p> <p>Ответ на два вопроса и решенная верно задача. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры - 35-40 баллов;</p> <p>Ответ на два вопроса, задача решена с незначительными ошибками. При ответе экзаменуемый показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Однако допускается одна – две неточности в ответе. – 30-34 балла;</p> <p>Ответ на два вопроса, задача не решена. При ответе экзаменуемый показывает знание процессов изучаемой предметной области, отличающиеся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. – 20-29 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 40 баллов;</p> <p>Минимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 20 баллов.</p>
--	--