



КГЭУ

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

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института  
Теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Н.Д. Чичирова

« 28 » \_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий

Направление 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Проектирование теплоэнергетических  
систем предприятий и ЖКХ

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. \_\_\_\_\_ Измайлова Е.В.

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 «Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий» является освоение студентами методик расчетов оценки экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия.

Задачами дисциплины являются:

- получить представление о принципах оценки экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия;
- изучить критерии экономической эффективности в энергосберегающие мероприятия;
- рассмотреть примеры оценки экономической эффективности при внедрении различных технических решений.

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

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
ПК-2: Способен к конструкторской деятельности по разработке и модернизации теплоэнергетических систем	ПК-2.1: Составляет техническое задание на разработку проектных решений, связанных с модернизацией теплоэнергетических систем, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<i>Знать:</i> - классификацию энергосберегающих мероприятий (31); - способы обоснования экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий (32). <i>Уметь:</i> - определять капитальные вложения в энергосберегающие мероприятия, затраты на теплоту, электроэнергию, капитальный и текущий ремонты (У1); - выполнять расчеты экономической эффективности применения средств энергосбережения в системах отопления и вентиляции (У2). <i>Владеть:</i> - навыками расчета энергосберегающего эффекта при проведении модернизации оборудования (В1).
	ПК-2.2: Проводит технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектных решений	
ПК-3: Способен к организационно управленческой деятельности в области проектирования теплоэнергетических систем	ПК-3.1: Планирует работу персонала, определять порядок выполнения работ, соблюдение требований нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем	<i>Знать:</i> - требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем (31). <i>Уметь:</i> - производить обоснованный выбор оборудования на основе технико-экономической оценки (У1). <i>Владеть:</i> - методами технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий (В1).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Управление проектами в энергетике относится к обязательной части 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-6		Производственная практика (преддипломная)
УК-1		Производственная практика (преддипломная)
ОПК-1	Управление проектами в энергетике	
УК-2	Управление проектами в энергетике	
УК-3	Управление проектами в энергетике	
ПК-2		Производственная практика (преддипломная)
ПК-2	Энергетически эффективные технологии и оборудование систем теплоснабжения Энергосберегающее оборудование теплоэнергетических систем	
ПК-1	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	
ПК-1		Производственная практика (преддипломная)
ПК-3		Производственная практика (преддипломная)
ПК-3	Энергетически эффективные технологии и оборудование систем теплоснабжения Энергосберегающее оборудование теплоэнергетических систем	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Студенты должны:

знать:

- классификацию энергосберегающих мероприятий;
- способы обоснования экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий.

уметь:

- определять капитальные вложения в энергосберегающие мероприятия, затраты на теплоту, электроэнергию, капитальный и текущий ремонты;
- выполнять расчеты экономической эффективности применения средств энергосбережения в системах отопления и вентиляции;
- производить обоснованный выбор оборудования на основе технико-экономической оценки.

владеть:

- методами технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий;
- навыками расчета энергосберегающего эффекта при проведении модернизации оборудования.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Классификация энергосберегающих мероприятий.													

1. Определение экономической целесообразности и применения энергосберегающих мероприятий. Определение капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия в системах отопления и вентиляции.	4	2				3				5	ПК-2: 31, 32, У1, У2, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	Проверка конспектов		4
Раздел 2. Технико-экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.															
2. Установка турбоагрегата (турбоустановки) малой мощности.	4	2				3				5	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	Проверка конспектов		4
Раздел 3. Внедрение регулируемого электропривода.															
3. Внедрение регулируемого электропривода насоса.	4		3			3				6	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	5
Раздел 4. Перевод парового котла в водогрейный режим.															
4. Перевод парового котла в водогрейный режим.	4		1			3				4	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	4
Раздел 5. Замена котлов с низким КПД на высокоэкономичные котлы.															
5. Замена котлов с низким КПД на высокоэкономичные котлы.	4		1			3				4	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	4
Раздел 6. Перевод котла на сжигание газа.															
6. Перевод котла на сжигание газа.	4		2			3				5	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	4
Раздел 7. Перевод котла на сжигание местных видов топлива (дрова, опилки, щепа, торф и др.).															
7. Определение величины текущих затрат.	4		3			4				7	ПК-2: У1, В1; ПК-3: У1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	6
Раздел 8. Расчеты экономической эффективности применения средств энергосбережения в системах отопления и вентиляции.															

8. Расчеты экономической эффективности применения средств энергосбережения в системах отопления и вентиляции.	4		2			4				6	ПК-2: 32, У2, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	4
Раздел 9. Энергосбережение и проблемы строительной теплофизики.															
9. Энергосбережение и проблемы строительной теплофизики.	4		1			3				4	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	4
Раздел 10. Технико-экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.															
10. Технико-экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности (для промышленных предприятий и ресурсоснабжающих)	4	1				3				4	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	Проверка конспектов		4
Раздел 11. Установка турбоагрегата (турбоустановки) малой мощности.															
11. Установка турбоагрегата малой мощности.	4		2			3				5	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	4
Раздел 12. Перевод парового котла в водогрейный режим.															
12. Перевод парового котла в водогрейный режим.	4		1			3				4	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	6
Раздел 13. Технико-экономическое обоснование мероприятий по замене котлов.															
13. Технико-экономическое обоснование мероприятий по замене котлов.	4	1				3				4	ПК-2: 31, 32, У1, У2, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	Проверка конспектов		4
Раздел 14. Снижение расхода энергоресурсов в котельных за счет оптимизации их работы.															
14. Снижение расхода энергоресурсов в котельных за счет оптимизации их работы.	4		1			3				4	ПК-3: 31, У1, В1	Л.1.1, Л.2.1, Л.2.2	ПЗ	Расчет по варианту	4

Раздел 15. Подготовка к экзамену

15. Консультация, КСР, контактные часы во время аттестации	4					2		1	5				экзамен	40
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>16</b>			<b>44</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>108</b>				<b>100</b>

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий.	2
2	Определение типа турбоагрегата и определение числа часов использования установленной мощности.	2
3	Экономическое обоснование новой конструкции стены методом сравнительной окупаемости по срокам.	1
4	Технико-экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.	1
5	Технико-экономическое обоснование мероприятий по замене котлов.	1
6	Снижение расхода энергоресурсов в котельных за счет оптимизации их работы.	1
<b>Всего</b>		<b>8</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Внедрение регулируемого электропривода дутьевого вентилятора или дымососа котла. Расчет экономии топлива от внедрения регулируемого электропривода насоса. Расчет срока окупаемости от внедрения регулируемого электропривода насоса.	3
2	Расчет срока окупаемости при переводе парового котла в водогрейный режим.	1
3	Расчет срока окупаемости при замене котла с низким КПД на высокоэкономичный котел.	1
4	Расчет срока окупаемости при переводе котла на сжигание природного газа. Расчет срока окупаемости за счет разности в стоимости сжигаемого топлива.	2
5	Определение затрат на теплоту. Определение затрат на электроэнергию. Определение затрат на газ.	3
6	Экономические показатели эффективности средств автоматического регулирования расхода теплоты на отопление. Определение оптимальной массовой скорости движения воздуха в калориферах.	2
7	Расчет срока окупаемости при переводе парового котла в водогрейный режим.	2
8	Определение типа турбоагрегата и определение числа часов использования установленной мощности. Расчет срока окупаемости внедрения турбоагрегата малой мощности.	1
9	Определение технико-экономических показателей работы котельной.	1
<b>Всего</b>		<b>16</b>



### 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	Определение капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия в системах отопления и вентиляции.	изучение и расчет материала	3
2	Расчет экономии топлива от установки турбоагрегата. Расчет срока окупаемости внедрения турбоагрегата малой мощности.	изучение и расчет материала	6
3	Расчет экономии топлива от внедрения регулируемого дутьевого вентилятора или дымососа котла. Расчет срока окупаемости от внедрения регулируемого электропривода дутьевого вентилятора или дымососа котла.	изучение и расчет материала	5
4	Расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим.	изучение и расчет материала	3
5	Расчет экономии топлива от перевода котла на сжигание природного газа.	изучение и расчет материала	3
6	Определение величины текущих затрат. Определение коэффициента удорожания энергоресурсов. Определение затрат на капитальный и текущий ремонты. Определение отчислений на полное восстановление систем (реновацию).	изучение и расчет материала	12
7	Определение экономической целесообразности применения оборудования в приточной камере методом минимальных приведенных затрат.	изучение и расчет материала	3
8	Расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим.	изучение и расчет материала	3
9	Расчет экономии топлива от установки турбоагрегата.	изучение и расчет материала	3
10	Замена котлов с низким КПД на высокоэкономичные котлы.	изучение и расчет материала	3
<b>Всего</b>			<b>44</b>

## 4. Образовательные технологии

Программно-техническая, организационно-методическая.

Лекции с использованием компьютерных визуальных средств; практические занятия с разбором конкретных ситуаций.

При реализации дисциплины «Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий» по образовательной программе «Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ» направления подготовки бакалавров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе обучения используются электронные образовательные ресурсы (ЭОР) LMS Moodle, размещенные в электронном курсе «ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ» (ТЭОЭСМ) Электронного университета (ЭУ) КГЭУ, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=894>.

## 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 незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристик а 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 ПК-2.2	Знать				
		- классификацию энергосберегающих мероприятий; - способы обоснования экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий.	не допускает ошибок	при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	допускает множество не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
Уметь						

		- определять капитальные вложения в энергосберегающие мероприятия, затраты на теплоту, электроэнергию, капитальный и текущий ремонты; - выполнять расчеты экономической эффективности применения средств энергосбережения в системах отопления и вентиляции.	не допускает ошибок	допускает ряд негрубых ошибок	допускает много мелких ошибок	Не сформированы умения по: определению капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия, затрат на теплоту, электроэнергию, капитальный и текущий ремонты.	
Владеть							
		- навыками расчета энергосберегающего эффекта при проведении модернизации оборудования.	продемонстрированы навыки без ошибок и недочётов	продемонстрированы навыки с допущением ряда мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.	
ПК-3	ПК- 3.1	Знать					
		- требования нормативно-технических документов в области проектирования теплоэнергетических систем.	не допускает ошибок	при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	допускает множество негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.	
		Уметь					
		- производить обоснованный выбор оборудования на основе технико-экономической оценки.	не допускает ошибок	допускает ряд негрубых ошибок	допускает много мелких ошибок	Не сформированы умения по обоснованному выбору оборудования на основе технико-экономической оценки.	
Владеть							
		- методами технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий.	продемонстрированы навыки без ошибок и недочётов	продемонстрированы навыки с допущением ряда мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.	

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

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1.	Еремкин А.И., Королева Т.И., Данилин Г.В., Бызеев В.В., Аверкин А.Г.	Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	учебное пособие	М.: Изд. Ассоциации строителей вузов	2008	<a href="https://www.dymovoi.ru/manual/e/remkin-koroleva-danilin-byzev-averkin-ekonomika-energoberejeniya-v-sistemah-otopleniya-ventilyacii-i-kondicionirovaniya-vozduha.html">https://www.dymovoi.ru/manual/e/remkin-koroleva-danilin-byzev-averkin-ekonomika-energoberejeniya-v-sistemah-otopleniya-ventilyacii-i-kondicionirovaniya-vozduha.html</a>	1

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1.	Данилов О. Л. [и др.].	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	учебник для студентов вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2011	<a href="https://www.studmed.ru/danilov-ol-energoberezhenie-v-teploenergetike-i-teplotehnologiyah_ce9fea768c1.html">https://www.studmed.ru/danilov-ol-energoberezhenie-v-teploenergetike-i-teplotehnologiyah_ce9fea768c1.html</a>	1
2.	Данилова О.Л., Костюченко П.А.	Практическое руководство по выбору и разработке энергосберегающих проектов	Практическое руководство	М.: ЗАО Технопромстрой	2006	<a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01003149242">https://search.rsl.ru/ru/record/01003149242</a>	1

#### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий [Электронный ресурс]: практикум / Сост.: Е.В. Измайлова, Ю.В. Ваньков, Ш.Г. Зиганшин, А.Р. Загретдинов – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. – 77 с.	<a href="https://lms.kgeu.ru/pluginfile.php?file=%2F236607%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2FTЭОЭСМ_методичка.pdf">https://lms.kgeu.ru/pluginfile.php?file=%2F236607%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2FTЭОЭСМ_методичка.pdf</a>

2	Электронная библиотека Издательского дома МЭИ «НЭЛБУК»	<a href="http://nelbook.ru/">http://nelbook.ru/</a>
3	Журнал «Промышленная энергетика», 2007-2020 гг., изд. МЭИ.	<a href="http://www.promen.energy-journals.ru/index.php/PROMEN">http://www.promen.energy-journals.ru/index.php/PROMEN</a>
4	Журнал «Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики», 2009-2020 гг., изд. КГЭУ.	<a href="https://www.energyret.ru/jour">https://www.energyret.ru/jour</a>
5	Дмитриев А.Н., Ковалев И.Н., Табунщиков Ю.А., Шилкин Н.В. Руководство по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2005. - 120 с.	<a href="https://project.orenlib.ru/virtual/ehnergoberezhenie/pdf/1-9_руковод.PDF">https://project.orenlib.ru/virtual/ehnergoberezhenie/pdf/1-9_руковод.PDF</a>
6	Кудинов А.А. Энергосбережение в теплогенерирующих установках. Ульяновск, УГТУ, 2000.	<a href="http://window.edu.ru/resource/194/26194/files/523.pdf">http://window.edu.ru/resource/194/26194/files/523.pdf</a>
7	Смит Р., Клемеш Й, Товажнятский Л.Л., Капустенко П.А., Ульев Л.М. Основы интеграции тепловых процессов. М.: 2004.	<a href="https://docplayer.ru/87772447-Smit-r-klemesh-y-tovazhnyanskiy-l-l-kapustenko-p-a-ulev-l-m.html">https://docplayer.ru/87772447-Smit-r-klemesh-y-tovazhnyanskiy-l-l-kapustenko-p-a-ulev-l-m.html</a>
8	Сазанов Б.В., Ситас В.И.. Промышленные теплоэнергетические установки и системы: учеб. Пособие для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - 275 с.	<a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785383012468.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785383012468.html</a>
9	Электронно-библиотечная система BOOK.ru	<a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
10	Электронный образовательный ресурс LMS Moodle ЭУ КГЭУ. – Режим доступа свободных для подписанных на курс «ТЭОЭСМ»	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=894">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=894</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
3	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
4	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
7	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
8	Scopus	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
9	Web of Science	<a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a>	<a href="http://apps.webofknowledge.com">apps.webofknowledge.com</a>
10	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
11	Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
12	Министерство экономического развития РФ	<a href="https://economy.gov.ru/">https://economy.gov.ru/</a>	<a href="https://economy.gov.ru/">https://economy.gov.ru/</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб -приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, подвесной экран, проректор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, подвесной экран, проректор
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
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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



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

## Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

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

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>	21	21
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	12	12
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	79	79
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	13	13
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	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**

Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность(и) (профиль(и)) 13.04.01 Проектирование теплоэнергетических систем предприятий и ЖКХ

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3 Способен к организационно управленческой деятельности в области проектирования теплоэнергетических систем.

ПК-2 Способен к конструкторской деятельности по разработке и модернизации теплоэнергетических систем.

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: практическая работа, задача.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 4

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	Определение капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия в системах отопления и вентиляции.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 3	3	3 - 4	4 - 5
2	Расчет экономии топлива от установки турбоагрегата. Расчет срока окупаемости внедрения турбоагрегата малой мощности.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7

3	Расчет экономии топлива от внедрения регулируемого дутьевого вентилятора или дымососа котла. Расчет срока окупаемости от внедрения регулируемого электропривода дутьевого вентилятора или дымососа котла.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7
4	Расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 3	3	3 - 4	4 - 5
6	Расчет экономии топлива от перевода котла на сжигание природного газа.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 3	3	3 - 4	4 - 5
7	Определение величины текущих затрат. Определение коэффициента удорожания энергоресурсов. Определение затрат на капитальный и текущий ремонт. Определение отчислений на полное восстановление систем (реновацию).	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9
8	Определение экономической целесообразности применения оборудования в приточной камере методом минимальных приведенных затрат.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 3	3	3 - 4	4 - 5

10	Расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 3	3	3 - 4	4 - 5
12	Расчет экономии топлива от установки турбоагрегата.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 3	3 - 4	4	4 - 6
14	Замена котлов с низким КПД на высокоэкономичные котлы.	ПЗ	ПК-2, ПК-3	менее 3	3 - 4	4	4 - 6
<b>Всего баллов</b>				<b>0 - 35</b>	<b>35-40</b>	<b>40-48</b>	<b>48-60</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							
	Подготовка к экзамену	Экзаменационные билеты	ПК-2, ПК-3	менее 20	20-29	30-36	37-40
<b>Итого баллов</b>				<b>менее 55</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 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
Экзаменационные билеты (Э)	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса	Комплект экзаменационных билетов. В каждом билете два вопроса.

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Определение капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия в системах отопления и вентиляции»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	Цель практического задания: определение капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия в системах отопления и вентиляции, оформление отчета о проделанной работе. Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 3 балла;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Расчет экономии топлива от установки турбоагрегата. Расчет срока окупаемости внедрения турбоагрегата малой мощности»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: расчеты экономии топлива от установки турбоагрегата и срока окупаемости внедрения турбоагрегата малой мощности, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5-6 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Расчет экономии топлива от внедрения регулируемого дутьевого вентилятора или дымососа котла. Расчет срока окупаемости от внедрения регулируемого электропривода дутьевого вентилятора или дымососа котла»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: расчеты экономии топлива и срока окупаемости от внедрения регулируемого дутьевого вентилятора или дымососа котла, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>



Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5-6 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 3 балла;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Расчет экономии топлива от перевода котла на сжигание природного газа»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: расчет экономии топлива от перевода котла на сжигание природного газа, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины –4 балла;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 3 балла;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Определение величины текущих затрат. Определение коэффициента удорожания энергоресурсов. Определение затрат на капитальный и текущий ремонты. Определение отчислений на полное восстановление систем (реновацию)»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: определение величины текущих затрат, коэффициента удорожания энергоресурсов, затрат на капитальный и текущий ремонты, отчислений на полное восстановление систем (реновацию), оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 9 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 7-8 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 6 баллов;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Определение экономической целесообразности применения оборудования в приточной камере методом минимальных приведенных затрат»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: определение экономической целесообразности применения оборудования в приточной камере методом минимальных приведенных затрат, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 3 балла;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: расчет экономии топлива при переводе парового котла в водогрейный режим, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 3 балла;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Расчет экономии топлива от установки турбоагрегата»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: расчет экономии топлива от установки турбоагрегата, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; выводы.</p>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5-6 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 3 балла;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>
Наименование оценочного средства	<b>(ПЗ) Практическое задание по разделу «Замена котлов с низким КПД на высокоэкономичные котлы»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель практического задания: расчет срока окупаемости от замены котлов с низким КПД на высокоэкономичные котлы, оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Отчет должен включать в себя: номер работы, ее название, индивидуальный номер варианта студента; цель практической работы; краткий конспект теоретического материала, включая все формулы; расчет по вариантам практического задания; <b>ВЫВОДЫ.</b></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного ПЗ:</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент отвечал на все вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5-6 баллов;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, верно, без ошибок; при защите работы студент не уверенно отвечал на вопросы, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p>Отчёт выполнен своевременно, 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 – 3 балла;</p> <p>Отчёт не соответствует требованиям; путаница в изложении материала; не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов.</p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	<b>Экзаменационные билеты</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация энергосберегающих мероприятий.</li> <li>2. Экономические показатели эффективности средств автоматического регулирования расхода теплоты на отопление.</li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение экономической целесообразности применения оборудования в приточной камере методом минимальных приведенных затрат.</li> <li>2. Энергосбережение и проблемы строительной теплофизики.</li> </ol> <p>Билет 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий.</li> <li>2. Снижение расхода энергоресурсов в котельных за счет оптимизации их работы.</li> </ol>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке ответов на экзаменационные билеты:</p> <p>Ответ на два вопроса. 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 - 37-40 баллов.</p> <p>Ответ на два вопроса 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. – 30-36 балла.</p> <p>Ответ на один вопрос. 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><b>Максимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 40 баллов;</b></p> <p><b>Минимальное количество баллов за ответ на экзаменационный билет: 20 баллов.</b></p>
--	---