



КГУ

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

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИТЭ

\_\_\_\_\_  
С.О. Гапоненко  
«30» мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.03.10 Автономные системы теплоснабжения

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и)  
(профиль(и))

Промышленная теплоэнергетика

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

\_\_\_\_\_  
Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
ПТЭ	канд. техн. наук, доц.	Загретдинов А.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ПТЭ	16.05.2023	№8	_____ Зав. каф., д.т.н., проф. Ваньков Ю. В.
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	30.05.2023	№9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С. О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	30.05.2023	№9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С. О.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является изучение автономных систем теплоснабжения предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными видами автономных систем теплоснабжения промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства;

- изучить основные требования к проектированию автономных систем теплоснабжения;

- научить принимать, обосновывать и защищать конкретные решения при выборе альтернативных вариантов энергоснабжения потребителей.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем	ПК-1.2 Использует стандартные методики для инженерно-технических расчетов энергообъектов и энергетического оборудования
ПК-2 Способен осуществлять производственно-технологическую деятельность в области промышленной теплоэнергетики	ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению объектов промышленной теплоэнергетики с соблюдением требований нормативных документов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Физика, Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретические основы теплотехники

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Производственная практика (преддипломная), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			8		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	33	33		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,7	24	24		
Лекции	0,35	12	12		
Практические (семинарские) занятия	0,35	12	12		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,3	84	84		
Проработка учебного материала	2,3	84	84		
Промежуточная аттестация:			3		

### Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			5		
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	21	21		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,3	12	12		
Лекции	0,15	6	6		
Практические (семинарские) занятия	0,15	6	6		
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	<b>2,7</b>	<b>96</b>	<b>96</b>		
Проработка учебного материала	2,5	88	88		
Подготовка к промежуточной аттестации	0,1	4	4		
Промежуточная аттестация:			3		

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

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Современное состояние теплоснабжения.	16	2			14	ТК1	ПК-1.2.3
Раздел 2. Особенности проектирования автономных котельных.	92	10		12	70	ТК2	ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-2.1.3, ПК-2.1.У
Зачет						ОМ	П ПК-1.2.3, ПК-1.2.У, ПК-2.1.3, ПК-2.1.У
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>84</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Современное состояние теплоснабжения.

Классификация систем теплоснабжения. Достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. Область применения автономных котельных. Сравнительный расчет экономической эффективности автономной котельной.

Раздел 2. Особенности проектирования автономных котельных.

Общие указания к проектированию автономных котельных. Расчёт тепловой мощности автономной котельной. Компонировка оборудования автономной котельной. Объёмно-планировочные решения. Котлы и вспомогательное оборудование котельных. Водоподготовка. Топливоснабжение. Трубопроводы и

арматура. Газопроводы. Тепловая изоляция. Дымовые трубы. Автоматизация. Электроснабжение. Отопление и вентиляция. Водопровод и канализация. Принципиальная тепловая схема крышной котельной на природном газе. Принципиальная тепловая схема котельной с гелиоустановкой.

### 3.4. Тематический план практических занятий

1. Расчёт тепловых нагрузок на крышную котельную.
2. Расчёт насосов теплоснабжения.
3. Выбор крышной котельной. Проектирование ввода газопровода.
4. Составление аксонометрической схемы газопровода. Составление спецификации крышной котельной.

### 4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.2	знать:				
		правила проектирования автономных котельных	Знает правила проектирования автономных котельных. Не допускает ошибок.	Знает правила проектирования автономных котельных. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает правила проектирования автономных котельных. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
		рассчитывать автономные системы теплоснабжения	Умеет рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Не допускает ошибок.	Умеет рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Решает задачи с минимальными ошибками.	Умеет рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения	Знает достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. Не допускает оши-	Знает достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. При ответе может	Плохо знает достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. Допускает	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

			бок.	допустить несколько негрубых ошибок.	множество мелких ошибок.	
		уметь:				
		пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения	Умеет пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Не допускает ошибок.	Умеет пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Решает задачи с минимальными ошибками.	Умеет пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля 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 разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Автономные источники электрической и тепловой энергии малой мощности : учебное пособие / А. Ф. Смоляков, И. В. Иванова, И. Н. Дюкова, А. А. Куликов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 36 с. — ISBN 978-5-9239-0825-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74030>
2. Шкаровский, А. Л. Теплоснабжение : учебник / А. Л. Шкаровский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-5222-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136185>
3. Сологаев, В. И. Автономное теплоснабжение : учебное пособие / В. И. Сологаев. — Омск : СибАДИ, 2020. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163725>
4. Теплофикация и тепловые сети : учебник / Е. Я. Соколов. - 9-е изд.,

стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 472 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011669.html>. - ISBN 978-5-383-01166-9. - Текст : электронный.

5. Ионин, А.А.. Теплоснабжение (РЕПРИНТ). Учебник : Учебник / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков — Москва : Транспортная компания, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-4365-0958-7. — URL: <https://book.ru/book/930599>. — Текст : электронный.

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Сологаев, В. И. Проектирование крышной котельной : учебное пособие / В. И. Сологаев. — Омск : СибАДИ, 2020. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163728>

2. Либерман, Н. Б., Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения. Общие вопросы проектирования и основное оборудование. : справочное издание / Н. Б. Либерман. — Москва : Транспортная компания, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-466-01690-1. — URL: <https://book.ru/book/946796>. — Текст : электронный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
4	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
5	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

7	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
---	-----------------------------	---	---

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл.
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл.
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бесплатно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бесплатно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и	Свободная лицензия Неискл. право. Бесплатно

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа Б-203, Б-214, Б-218	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран, доска)
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Б-201, Б-209	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер, экран, доска), 15 компьютеров.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС

## 7. 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://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.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления,

общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

### Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1	2	02.04.24	Добавлена тема: «Принципиальная тепловая схема крышной котельной на природном газе»		
2	2	02.04.24	Добавлена тема: «Принципиальная тепловая схема котельной с гелиоустановкой»		
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.В.ДЭ.01.03.10 Автономные системы теплоснабжения**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и)  
(профиль(и)) Промышленная теплоэнергетика  
*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация Бакалавр  
*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Автономные системы теплоснабжения», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

## 1. Технологическая карта

Семестр 8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. Современное состояние теплоснабжения.</b>	<b>ТК1</b>	<b>10</b>	<b>0-10</b>					<b>10-20</b>	
Тест		10							
<b>Раздел 2. Особенности проектирования автономных котельных.</b>	<b>ТК2</b>	<b>10</b>		<b>20</b>	<b>0-20</b>	<b>20</b>	<b>0-20</b>	<b>45-80</b>	
Тест				10		10			
Выполнение РГР		10		10		10			
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-45</b>
Тест									0-45

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.2	знать: правила проектирования автономных котельных	Знает правила проектирования автономных котельных. Не допускает ошибок.	Знает правила проектирования автономных котельных. При ответе может допустить не-	Плохо знает правила проектирования автономных котельных. Допускает множество мел-	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые

				сколько негру- бых ошибок.	ких ошибок.	ошибки.
		уметь:				
		рассчитывать автономные системы теплоснабжения	Умеет рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Не допускает ошибок.	Умеет рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Решает задачи с минимальными ошибками.	Умеет рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение рассчитывать автономные системы теплоснабжения. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения	Знает достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. Не допускает ошибок.	Знает достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок.	Плохо знает достоинства и недостатки централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения. Допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
		пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения	Умеет пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Не допускает ошибок.	Умеет пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Решает задачи с минимальными ошибками.	Умеет пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Решает типовые задачи, допускает много мелких ошибок.	Не сформировано умение пользоваться нормативно-методическими материалами, технической и справочной литературой, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем автономного теплоснабжения. Допускает при решении типовых задач грубые ошибки.

Обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы в семестре, предусмотренные рабочей программой дисциплины (в соответствии с технологической картой) и набравшие 55-100 баллов, получают «зачтено» по дисциплине.

### 3. 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	Описание оценочного средства
Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или выполнения заданий по разделу или дисциплине в целом	Комплект индивидуальных заданий для выполнения РГР
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### *Пример задания*

#### **Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем (ПК-1.1 Систематизирует и анализирует исходные данные для проектирования теплоэнергетических систем и их элементов в соответствии с нормативной документацией, ПК-1.3 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов по стандартным методикам).

#### **Тест**

1. Тепловой пункт – это узел оборудования для...

Выберите один ответ:

- размещения бойлеров и тепловых насосов
- размещения тепловых насосов
- учета, контроля и регулировки тепловой энергии
- помещения диспетчерской по тепловой энергии
- распределения по зданиям тепловой энергии

2. По количеству труб тепловые сети бывают ...

Выберите один ответ:

- одно-, двух- и трёхтрубные
- одно-, двух-, трёх и четырёхтрубные
- двух-, трёх и четырёхтрубные

- двух- и четырёхтрубные
- одно- и двухтрубные

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

### **Выполнение РГР «Проектирование крышной котельной»**

Проверяется наличие и правильность выполнения раздела «Расчёт тепловых нагрузок на крышную котельную»

#### **Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем (ПК-1.1 Систематизирует и анализирует исходные данные для проектирования теплоэнергетических систем и их элементов в соответствии с нормативной документацией, ПК-1.3 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов по стандартным методикам).

#### **Тест**

1. Тепловая мощность крышной автономной котельной...

Выберите один ответ:

- не должна превышать 1,5 МВт
- не должна превышать 3,0 МВт
- не должна превышать 360 кВт
- не должна быть меньше 1,5 МВт
- не должна быть меньше 3,0 МВт

2. Подачу циркуляционных насосов ГВС определяют...

Выберите один ответ:

- в размере 30% расчетного расхода воды на ГВС
- в размере 10% расчетного расхода воды на ГВС
- в размере 20% расчетного расхода воды на ГВС
- в размере 5% расчетного расхода воды на ГВС
- в размере 40% расчетного расхода воды на ГВС

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

### **Выполнение РГР «Проектирование крышной котельной»**

Проверяется наличие и правильность выполнения следующих разделов курсовой работы: «Расчёт насосов теплоснабжения», «Выбор крышной котельной», «Проектирование ввода газопровода»

### **Для текущего контроля ТКЗ:**

Проверяемая компетенция: ПК-1 Способен осуществлять проектно-конструкторскую деятельность при проектировании теплоэнергетических систем (ПК-1.1 Систематизирует и анализирует исходные данные для проектирования теплоэнергетических систем и их элементов в соответствии с нормативной документацией, ПК-1.3 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок теплоэнергетических систем и их элементов по стандартным методикам).

### **Тест**

1. Тепловая изоляция труб с температурой выше +100°C...

Выберите один ответ:

- должна снижать температуру до +45°C
- должна снижать температуру до +37°C
- должна снижать температуру до +55°C
- должна снижать температуру до +35°C
- должна снижать температуру до +60°C

2. Соединения газопроводов для автономных котельных:

Выберите один ответ:

- предусматривать на фланцах
- предусматривать на сварке
- предусматривать на резьбе
- предусматривать на хомутах
- предусматривать на клею

### **Выполнение РГР «Проектирование крышной котельной»**

Проверяется наличие и правильность выполнения следующих разделов курсовой работы: «Составление аксонометрической схемы газопровода», «Составление спецификации крышной котельной».

### **Для промежуточной аттестации:**

#### **Примеры тестовых заданий.**

1. Для жилых зданий допустимы котельные:

Выберите один ответ:

- пристроенные и крышные
- только крышные
- встроенные и крышные
- пристроенные и встроенные
- встроенные, пристроенные и крышные

2. Температура теплоносителя в жилых зданиях, как правило:

Выберите один ответ:

- не более +115 °С
- не менее +95 °С
- не более +95 °С
- не более +100 °С
- не менее +105 °С

3. Разновидности классификаций систем теплоснабжения ...

Выберите один ответ:

- по затратности, моральному старению и КПД
- по энергоносителю, энергоёмкости, эффективности
- по эффективности, окупаемости и новизне
- по мощности, энерговооружённости и актуальности
- по централизации, теплоносителю, подаче ГВС, количеству труб

4. Холодный период года ...

Выберите один ответ:

- с температурой наружного воздуха +12 °С и ниже
- с температурой наружного воздуха +8 °С и ниже
- с температурой наружного воздуха 0 °С и ниже
- с температурой наружного воздуха +2 °С и ниже
- с температурой наружного воздуха +5 °С и ниже

5. Продолжительность отопительного периода в сутках ...

Выберите один ответ:

- определять в СП по внутреннему водопроводу и канализации
- определять в СП по тепловым сетям
- определять в СП по строительной климатологии
- определять в СП по отоплению и вентиляции
- определять в СП по автономному теплоснабжению

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

### **Примеры заданий к РГР «Проектирование крышной котельной»**

Каждому студенту выдаётся индивидуальное задание на выполнение курсового проекта. Оно содержит исходные данные для проектирования. К заданию прилагается вкладыш: план этажа секции жилого дома в масштабе 1:100. Жилой дом, рассматриваемый в работе, может быть задан многоэтажный из нескольких секций, вытянутый в плане, то есть он многоподъездный. В таблице исходных данных (см. задание) содержится информация по генплану участка застройки: расположение наружных водопроводных и газопроводных сетей по отношению к зданию, их диаметры, абсолютные отметки труб и пола 1-го этажа.

РГР состоит из расчётов и графической части, которые следует оформить в виде пояснительной записки формата А4 с подшитыми чертежами:

- план жилого этажа с размерами помещений и толщиной стен и перегородок (масштаб 1:200);
- план 1-го этажа с магазином с размерами помещений и толщиной стен (масштаб 1:200, убрать перегородки, лестничную клетку оставить жильцам);
- генплан участка с сетями Г1 и В1 (масштаб 1:500);
- план кровли с нанесением контура крышной котельной и привязкой его к разбивочной оси здания (масштаб 1:200);
- аксонометрическая схема ввода газопровода с нанесением запорной арматуры и обозначением ввода газопровода, наружного стояка на крышу, его диаметра труб и характерных высотных отметок трубопровода (масштаб 1:200);
- спецификация оборудования крышной котельной;
- подробный пояснительный текст и расчёты по подбору крышной котельной и диаметра ввода газопровода низкого давления Г1 для котельной.

### Задание к выполнению курсового проекта по автономному теплоснабжению

Вариант № \_\_\_\_\_ Студент (ф.и.о.) \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Исходные данные для проектирования:

Жилой дом \_\_\_\_\_-этажный \_\_\_\_\_-секционный серии \_\_\_\_\_ на 1 этаже: **МАГАЗИН**

Запроектировать **КРЫШНУЮ КОТЕЛЬНОЮ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ** в городе \_\_\_\_\_

Наименование	Последняя цифра номера варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вариант генплана	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Расстояние X до красной линии застройки	12	15	4	6	8	10	5	7	9	11
Диаметр трубы наружного газопровода, мм	200	250	150	200	250	150	200	250	150	200
Диаметр трубы наружного водопровода, мм	400	300	400	300	350	400	350	300	350	400
Тип магазина на 1 этаже и кол-во работников	прод 10	пром 13	пром 18	прод 15	прод 12	пром 17	пром 14	прод 19	прод 16	пром 11
Высота этажа, м	2,8	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	3,0	2,8	3,0
Толщина междуэтажного перекрытия, м	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Высота технического подполья, м	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
<b>АБСОЛЮТНЫЕ ОТМЕТКИ:</b>										
А – пола 1-го этажа, м	103	106	109	112	115	118	121	124	127	130
Верх трубы наружного водопровода, м	99,5	102,5	105,5	108,3	111,5	114,5	117,5	120,3	123,7	126,3
То же, газопровода, м	101,7	103,6	106,6	109,7	112,5	115,7	118,7	122,0	124,8	128,0

Здание панельное постройки до 1985 года, с горячим водоснабжением Т3-Т4, с ванными длиной более 1500-1700 мм. Толщина кровли 0,5 м. **Сокращения:** «прод» – продовольственный магазин; «пром» – промтоварный магазин.

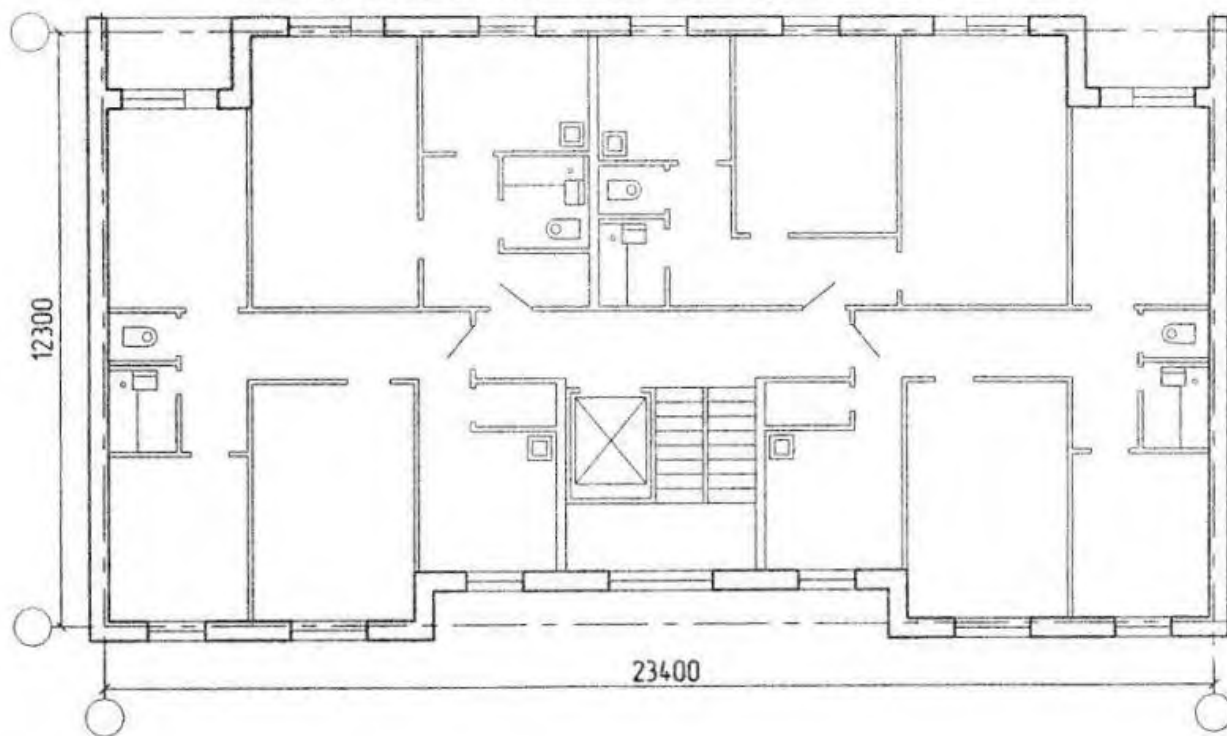
1-й вариант генплана



2-й вариант генплана



План типовой секции жилого дома серии 90 (масштаб 1:100)



План типовой секции жилого дома серии 464 (масштаб 1:100)

