

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мадина Шаварши

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2025 16:34:17

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова



"23" июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ГЕНЕРАТОРЫ ТЕПЛА

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки

2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины Б1.В.15 Генераторы тепла являются:

- научить будущих специалистов основам проектирования систем генерации тепла и соответствующего оборудования для обеспечения надежной эксплуатационной работы запроектированной системы, использование современных вычислительных программ и систем, рационального сочетания использования существующих источников и систем локального теплоснабжения;

- подготовить выпускников к проектной и производственной деятельности в области автономного теплоснабжения.

Задачи изучения дисциплины «Генераторы тепла»: привить знания об основных элементах и узлах генераторов тепла, их назначения и конструктивных особенностей; привить навыки расчета и проектирования генераторов тепла на нужды объектов различного назначения; привить навыки к оценке вклада своей предметной области в решение проблем определения источника тепловой энергии на покрытие нужд потребителей и готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами «Техническая термодинамика и тепломассообмен», «Механика жидкости и газа», «Отопление» и служит базой для изучения дисциплин «Проектирование систем теплогазоснабжения».

Изучение дисциплины «Генераторы тепла» является предшествующим для таких дисциплин, как «Отопление», «Монтаж и эксплуатация инженерных систем» и «Теплоснабжение».

Знания, умения, практический опыт по дисциплине дают обучающемуся возможность выполнения основных расчетов систем автономного теплоснабжения.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторы их достижения (таблица 1).

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
<p>ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогасоснабжения и вентиляции (водоснабжения и водоотведения)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вопросы нормирования и основы проектирования, строительства и эксплуатации объектов систем теплоснабжения; - методы производства расчетов основного оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативно-технические документы, регламентирующие выбор схем, основного оборудования объектов теплоснабжения; - применять, полученные знания в области осуществления надзора при монтаже и эксплуатации систем теплоснабжения <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - первичными навыками в области естественнонаучных и технических наук, современными методами постановки и решения задач; - навыками выбора и основания схем систем теплоснабжения
<p>ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем тепло-гасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, гасоснабжения, вентиляции)</p>	<p>Знать: стадии и структуру исходных данных для проектирования установок генераторов тепла</p> <p>Уметь: выполнять выбор исходных данных для проектирования системы теплоснабжения;</p> <p>Владеть: работой с нормативной литературой и нормативно-технической документацией по установкам генераторов тепла</p>
<p>ПК-3 Способность обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.2. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (гасоснабжения)</p>	<p>Знать: содержание и методику расчета теплотехнических параметров установок генераторов тепла</p> <p>Уметь: выполнять расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения</p> <p>Владеть: проведения расчетов по определению расхода топлива и энергии а также основных теплотехнических параметров установок генераторов тепла</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
				ОФО	ОЗФО
		ОФО	ОЗФО	6	6
Контактная работа (всего)		64/1,8	32/0,9	64/1,8	32/0,9
В том числе:					
Лекции		32/0,8	16/0,45	32/0,8	16/0,45
Практические занятия		32/0,8	16/0,45	32/0,8	16/0,45
Семинары		-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)		80/2,2	112/3,1	80/2,2	112/3,1
В том числе:					
Презентации		18/0,5	36/1	18/0,5	36/1
Темы для самостоятельного изучения		26/0,7	40/1,1	26/0,7	40/1,1
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		-	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам		-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям		18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Подготовка к зачету		18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Вид отчетности		зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекционные занятия часы	Практические занятия часы	Лабораторные занятия часы	Всего часов
6 семестр					
1	Введение	2	2	---	4
2	Теплогенерирующие установки. Основные методы получения тепловой энергии.	6	6	---	12
3	Топливо. Методы сжигания топлива.	8	6	---	14
4	Основные типы генераторов тепла	8	6	---	14
5	Проектирование, автоматизация и эксплуатация генераторов тепла	8	12	---	20
Всего		32	32	---	64

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Основные источники тепловой энергии. Понятие о теплогенераторе, теплогенерирующей установке
2	Теплогенерирующие установки. Основные методы получения тепловой энергии.	Основные методы получения тепловой энергии. Метод сжигания органического топлива. Получение тепла за счет солнечной, ветровой энергии. Теплонасосные установки.
3	Топливо. Методы сжигания топлива.	Топливо. Классификация. Процесс горения и теплота сгорания. Методы сжигания топлива твердого, жидкого и газообразного. Расчет теплообмена излучением при сжигании топлива
4	Основные типы генераторов тепла	Основные типы теплогенераторов для автономного теплоснабжения. Конструктивные и технические решения. Основные положения. Основные типы теплогенераторов для автономного теплоснабжения. Выбор теплогенератора. Топливоснабжение. Водоподготовка и водно-химический режим. Выбор водоподогревателей. Расчет и выбор насосов. Котельные. Крышные котельные. Блочно-модульные котельные.
5	Проектирование, автоматизация и эксплуатация генераторов тепла	Основные положения проектирования генераторов тепла, котельных. Защита оборудования и сигнализация. Автоматическое регулирование и контроль. Структура систем автоматического управления котельных. Датчики САР водогрейной котельной. Эксплуатация систем автономного теплоснабжения. Перспективы децентрализованного теплоснабжения. Воздействие источников автономного теплоснабжения на окружающую среду.

5.3. Лабораторный практикум - не предусмотрен.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Основные источники тепловой энергии. Понятие о теплогенераторе, теплогенерирующей установке
2	Теплогенерирующие установки. Основные методы получения тепловой энергии.	Краткая характеристика котельных агрегатов. Основные типы теплогенерирующих установок. Основные методы получения тепловой энергии. Получение тепла за счет использования солнечной энергии. Получение тепла за счет ветровой энергии. Теплонасосные установки.

3	Топливо. Методы сжигания топлива.	Виды и классификация органического топлива. Методы сжигания твердого топлива. Методы сжигания жидкого топлива. Методы сжигания газообразного топлива. Расчет теплообмена излучением при сжигании топлива. Расчет процессов горения газообразного топлива. Расчет процессов горения твердого и жидкого топлива.
4	Основные типы генераторов тепла	Основные типы теплогенераторов. Конструктивные и технические решения теплогенерирующих установок. Топливоснабжение. Водоподготовка и водно-химический режим. Выбор водоподогревателей. Расчет и выбор насосов. Котельные. Крышные котельные. Блочно-модульные котельные. Передвижные блочно-модульные котельные. Технические характеристики и описание основных типов теплогенераторов отечественного и зарубежного производства для автономного теплоснабжения.
5	Проектирование, автоматизация и эксплуатация генераторов тепла	Проектирование автономных источников теплоснабжения. Проектирование генераторов тепла, котельных. Системы защиты оборудования котельных агрегатов. Системы автоматического регулирования и контроля. Основные элементы и узлы систем автоматического управления котельных. Датчики САР водогрейной котельной. Основные положения по эксплуатации систем теплоснабжения. Система контроля и управления работы газовых котлов. Автоматизация систем теплоснабжения. Автоматизация теплоподготовительных установок ТЭЦ и котельных. Автоматизация котельных установок. Основные положения автоматика безопасности котлов. Экологическое воздействие источников автономного теплоснабжения на окружающую среду. Основные мероприятия по снижению загрязнению окружающей среды генераторами тепла.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Темы для самостоятельной работы студентов

1. Типы теплогенераторов для автономного теплоснабжения.
2. Выбор теплогенератора.
3. Топливоснабжение генераторов тепла.
4. Крышные котельные.
5. Блочно-модульные котельные.
6. Поквартирное теплоснабжение.
7. Установки солнечного горячего водоснабжения.
8. Автономное теплоснабжение с применением тепловых насосов
8. Защита оборудования и сигнализация.
9. Перспективы децентрализованного теплоснабжения
10. Воздействие источников автономного теплоснабжения на окружающую среду.

6.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов

1. Гаврилова, А. А. Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ : учебное пособие / А. А. Гаврилова, А. Г. Салов. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — ISBN 678-5-9585-0622-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49895.html>.

2. Арабов, М. Ш. Теплогенерирующие установки и газоснабжение. Ч.1 : лабораторный практикум / М. Ш. Арабов, З. М. Арабова, С. М. Арабов. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-93026-167-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123451.html>.

3. Губарев, А. В. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / А. В. Губарев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-361-00193-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28379.html>.

4. Пикулев, И. А. Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной. Часть 2 : методические указания на выполнение курсовых проектов по дисциплине «Теплогенерирующие установки» / И. А. Пикулев, Р. Ш. Мансуров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 55 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21661.html>.

7. Оценочные средства

7.1.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Основные источники тепловой энергии.
2. Понятие о теплогенераторе, теплогенерирующей установке.
3. Основные методы получения тепловой энергии.
4. Метод сжигания органического топлива.
5. Получение тепла за счет солнечной, ветровой энергии.
6. Теплонасосные установки.
7. Топливо.
8. Классификация.
9. Процесс горения и теплота сгорания.
10. Методы сжигания топлива твердого, жидкого и газообразного.
11. Расчет теплообмена излучением при сжигании топлива.
12. Основные типы теплогенераторов для автономного теплоснабжения.
13. Конструктивные и технические решения. Основные положения.

14. Основные типы теплогенераторов для автономного теплоснабжения.
15. Выбор теплогенератора.
16. Топливоснабжение.

Образец билета на I рубежную аттестацию

Дата _____ Группа _____
Студент(ка) _____

Билет

по I рубежной аттестации по дисциплине «Генераторы тепла»

1. Основные источники тепловой энергии.
2. Топливо.
3. Выбор теплогенератора

Оценка (баллы) _____
(Ф.И.О., подпись преподавателя)

7.1.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Водоподготовка и водно-химический режим.
2. Выбор водоподогревателей.
3. Расчет и выбор насосов.
4. Котельные.
5. Крышные котельные.
6. Блочно-модульные котельные.
7. Основные положения проектирования генераторов тепла, котельных.
8. Защита оборудования и сигнализация.
9. Автоматическое регулирование и контроль.
10. Структура систем автоматического управления котельных.
11. Датчики САР водогрейной котельной.
12. Эксплуатация систем автономного теплоснабжения.
13. Перспективы децентрализованного теплоснабжения.
14. Воздействие источников автономного теплоснабжения на окружающую среду.

Образец билета на II рубежную аттестацию

Дата _____ Группа _____
Студент(ка) _____

Билет

по II рубежной аттестации по дисциплине «Генераторы тепла»

1. Водоподготовка и водно-химический режим.
2. Крышные котельные.
3. Датчики САР водогрейной котельной.

Оценка (баллы) _____
(Ф.И.О., подпись преподавателя)

7.2. Вопросы к зачету

1. Основные источники тепловой энергии.
2. Понятие о теплогенераторе, теплогенерирующей установке.
3. Основные методы получения тепловой энергии.
4. Метод сжигания органического топлива.
5. Получение тепла за счет солнечной, ветровой энергии.
6. Теплонасосные установки.

7. Топливо.
8. Классификация.
9. Процесс горения и теплота сгорания.
10. Методы сжигания топлива твердого, жидкого и газообразного.
11. Расчет теплообмена излучением при сжигании топлива.
12. Основные типы теплогенераторов для автономного теплоснабжения.
13. Конструктивные и технические решения. Основные положения.
14. Основные типы теплогенераторов для автономного теплоснабжения.
15. Выбор теплогенератора.
16. Топливоснабжение.
17. Водоподготовка и водно-химический режим.
18. Выбор водоподогревателей.
19. Расчет и выбор насосов.
20. Котельные.
21. Крышные котельные.
22. Блочно-модульные котельные.
23. Основные положения проектирования генераторов тепла, котельных.
24. Защита оборудования и сигнализация.
25. Автоматическое регулирование и контроль.
26. Структура систем автоматического управления котельных.
27. Датчики САР водогрейной котельной.
28. Эксплуатация систем автономного теплоснабжения.
29. Перспективы децентрализованного теплоснабжения.
30. Воздействие источников автономного теплоснабжения на окружающую среду.

Образец билета на зачет

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова**

**Институт строительства, архитектуры и дизайна
БИЛЕТ № 1**

Дисциплина «Генераторы тепла»

Профиль Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве Семестр 6

1. Основные источники тепловой энергии.
2. Понятие о теплогенераторе.
3. Понятие о теплогенерирующей установке.

Зав. кафедрой «ЭУНТГ» _____

Составитель _____

7.3. Текущий контроль

В качестве форм текущего контроля рекомендуются: проведение и проверка практических заданий.

Примерные задачи:

1. Внутренняя поверхность топки защищена от действия пламени слоем огнеупорного шамотного кирпича, толщина защитного слоя 250 мм, коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,12$ Вт/(м·град.). По данным испытаний определена температура в средней плоскости защитного слоя $t=2700$ С при плотности теплового потока $q = 230$ Вт/м². Определить температуру на внутренней и наружной поверхностях защитного слоя.

2. Определить тепловой поток, проходящий через кирпичную стенку высотой 6 м, шириной 3,5 м и толщиной 125 мм. Температуры поверхностей стены $t_1 = 200$ С и $t_2 = -100$ С. Коэффициент теплопроводности кирпича $\lambda=0,8$ Вт/(м·град.).

3. Вода движется по трубе с внутренним диаметром $d_{вн}=32$ мм со скоростью $w=1,0$ м/сек и температурой $t_{ж}=500$ С, температура внутренней поверхности трубы $t_{ст}=300$ С.

Определить коэффициент теплоотдачи от воды к поверхности трубы.

4. Горизонтальный трубопровод охлаждается свободным потоком воздуха. Наружный диаметр трубопровода 88 мм. Средняя температура его поверхности $t_{ст}=1100$ С, а средняя температура окружающего воздуха $t_{ж}=250$ С. Определить линейную плотность теплового потока.

5. Определить, в каких случаях целесообразна установка в сети двух параллельно работающих дымососов (вентиляторов), и построить суммарную характеристику этих двух дымососов (вентиляторов) на различных сетях.

6. 6. Определить коэффициенты местного сопротивления, потери динамического напора за вентилятором ВД-10-14,5 при производительности котла $D = 230$ т/ч, установленного за котлом ТП-240. Объяснить, с какой целью устанавливают после вентилятора диффузор.

7. Выполнить проверочный расчет дымовой трубы и расчет рассеивания в атмосфере вредных веществ. Производительность котельной 27 т/ч. Топливо — мазут.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения					
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения					
Знать: перечень нормативно-технических документов документацию регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту систем автономного теплоснабжения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
Уметь: использовать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере автономного теплоснабжения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>Владеть: выбором действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере автономного теплоснабжения, для решения поставленных задач.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p>ПК-1.2. Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции) требованиям нормативно-технических документов</p>					
<p>Знать: перечень нормативно-технических документов регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту систем автономного теплоснабжения</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p><i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i></p>
<p>Уметь: использовать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере автономного теплоснабжения</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p>Владеть: выбором действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере автономного теплоснабжения, для решения поставленных задач.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p>ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения</p>					
<p>ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции)</p>					

Знать: требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования систем автономного теплоснабжения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
Уметь: использовать исходные данные для проектирования систем автономного теплоснабжения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: выбора исходной разрешительной документацией для проектирования систем автономного теплоснабжения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения

ПК-3.2. Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплоснабжения (газоснабжения)

Знать: требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования систем автономного теплоснабжения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>задания для контрольной работы, тестовые задания, темы на презентации о доклады</i>
Уметь: использовать исходные данные для проектирования систем автономного теплоснабжения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: выбора исходной разрешительной документацией для проектирования систем автономного теплоснабжения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая

аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлсурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий : учебно-методическое пособие / составители Р. В. Муканов. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 110 с. — ISBN 978-5-93026-127-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115504.html>.

2. Хаванов, П. А. Расчет тепловой схемы и основного оборудования паровой отопительно-производственной котельной : методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / П. А. Хаванов, А. О. Мирам, А. С. Чуленёв. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62630.html>.

3. Парогенераторы производительностью 2,5...25 т/ч : методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / составители П. А. Хаванов, А. О. Мирам, А. С. Чуленёв. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62626.html>.

4. Гаврилова, А. А. Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ : учебное пособие / А. А. Гаврилова, А. Г. Салов. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — ISBN 678-5-9585-0622-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49895.html>.

5. Арабов, М. Ш. Теплогенерирующие установки и газоснабжение. Ч.1 : лабораторный практикум / М. Ш. Арабов, З. М. Арабова, С. М. Арабов. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-93026-167-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123451.html>.

6. Губарев, А. В. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / А. В. Губарев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-361-00193-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28379.html>.

7. Пикулев, И. А. Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной. Часть 2 : методические указания на выполнение курсовых проектов по дисциплине «Теплогенерирующие установки» / И. А. Пикулев, Р. Ш. Мансуров. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 55 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21661.html>.

9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 8

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 3-14 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный,	Аудитория на 48 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110. Набор демонстрационного	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get

пр. Кадырова, 30)	оборудования и учебно-наглядных пособий	Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации 3-13 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 24 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью, переносной проектор BENQ, переносной экран, ноутбук, колонки Genius SP-S110.	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, право на использование (код FQC-09519) WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322) Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная)
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 4-09 (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью.	
Помещение для самостоятельной работы 2-13. Читальный зал библиотеки (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)	Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью ; оснащена системными блоками – Сервер: Деро. Модель: Storm 1480LT Процессор: <u>Intel® Xeon® E5-2620 v4</u> . Количество ядер: 8. Количество потоков: 16. 64 ГБ. Системный дисковый массив: (onboard SATA): 1 x 240 ГБ SSD SATA-накопитель Дисковый массив: 1 x 1000 ГБ SATA-накопитель (7200 об/мин) Тонкий клиент DEPO Sky 180 Процессор: Intel® Celeron® Processor J3060 (2-Cores, 1.60GHz, 2Mb, up to 2.48 GHz).	WinPro 10 RUS Upgrd OLD NL Acdmc. Код соглашения FQC-09519. WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGenuine. Код соглашения KW9-00322. Officesid 2019 RUS OLD NL Acdmc. Код соглашения Q21-10605.

11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Методические указания по освоению дисциплины
«ГЕНЕРАТОРЫ ТЕПЛА»**

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Генераторы тепла» состоит из 4 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Генераторы тепла» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/тестам/презентациям, и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Генераторы тепла» - это углубление и расширение знаний в области систем теплоснабжения; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок (по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация).
2. Участие в мероприятиях.

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Ст. препод. кафедры «ЭУНТГ»



/ З.М. Тазбиева/

Согласовано:

Зав. кафедрой «ЭУНТГ»



/В.Х. Хадисов/

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /