

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ВПО ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ**

Факультет **инженерных и экологических систем в строительстве**
Кафедра **"Теплотехника, теплогасоснабжение и вентиляция"**

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Лукьянов А.В.
« 30 » августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.12 "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий"**

Направление подготовки ОПОП ВО бакалавриата– **08.03.01 «Строительство»**

Программа подготовки - **«Теплогасоснабжение и вентиляция»**

Год начала подготовки по учебному плану **2017**

Квалификация (степень) – **«Бакалавр»**

Форма обучения **очная**

Программу составил:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.



(подпись)

Рецензенты:

д.т.н., профессор Найманов А.Я.
ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ГСХ



(подпись)

д.т.н., профессор Высоцкий С.П.
ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра Техносферная
безопасность



(подпись)

Рабочая программа дисциплины "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий" разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень "Бакалавриат") (утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2015 г. №394) и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГСО ВО 36767) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Министерства образования и науки России от "12"марта 2015 г. № 201). Составлена на основании учебного плана: 08.03.01 Строительство (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция"), утвержденного Ученым Советом ГОУ ВПО ДонНАСА от 26.06.2017 г., протокол №10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**

Протокол от 28.08.2017 г. № 1
Срок действия программы: 2017-2022 уч.гг.

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Лукьянов А.В.



(подпись)

Одобрено советом (методической комиссией) факультета инженерных и экологических систем в строительстве (ФИЭСС) протокол № 1 от "29" августа 2017 г.

Председатель УМК направления подготовки:
д.т.н., профессор Лукьянов А.В.



(подпись)

Начальник учебной части:
к.гос.упр., доцент Сухина А.А.




(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю:


Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

 (подпись)

30 08 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

 (подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

_____ 2019г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от _____ 2019 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

_____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от _____ 2020 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

_____ 2021г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция**
Протокол от _____ 2021 г. № ____

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

Содержание

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
1. Цель освоения дисциплины (модуля).....	5
2. Учебные задачи дисциплины (модуля).....	5
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования)	5
4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля).....	6
5. Формы контроля	7
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
1. Общая трудоёмкость дисциплины	7
2. Содержание разделов дисциплины	7
3. Обеспечение содержания дисциплины	14
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
1. Рекомендуемая литература	16
2. Рекомендуемые обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы, используемые при изучении дисциплины	17
3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	17
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	18
1. Тематика курсовых работ	18
2. Вопросы к экзамену (<i>V семестр</i>)	18
3. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (<i>V1 семестр</i>).....	19
4. Примеры тестов для текущего контроля.....	21
5. Индивидуальное задание.....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1	22
Приложение 2	24
Приложение 3	25
Лист регистрации изменений	26

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий " является: подготовка высококвалифицированных специалистов по профилю "Теплогазоснабжение и вентиляция" в области теплогазоснабжения городов, населенных пунктов и промышленных предприятий, умеющего проектировать и эксплуатировать системы теплогазоснабжения, газовые сети, газооборудование и выполнять автоматизацию агрегатов, котлов и промышленных печей.

2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами дисциплины являются:

- 1) формирование систематических знаний об организации, планировании и управлении в строительстве;
- 2) Изучение нормативной базы в области теплогазоснабжения и вентиляции;
- 3) Решение задач, стоящих перед специалистами при разработке, монтаже и эксплуатации теплогенерирующих установок с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в регионе, уровня и перспектив развития отрасли и экономики страны;
- 4) Уделить особое внимание современным интенсивным, энергосберегающим технологиям, основанным на принципах "устойчивого развития": минимизация вредного влияния на окружающую среду; соблюдение требований безопасных условий труда;
- 5) привить навыки экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий ", относится к вариативной (обязательной) части учебного плана Б1.В.ОД.12

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий " базируется на дисциплинах: цикла Б1: Химия; Физика «История отрасли»; «Безопасность жизнедеятельности»; «Техническая термодинамика»; «Тепломассообмен»; . «Механика жидкости и газов»,

3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий", студент должен:

1. Знать принципы проектирования инженерных систем и оборудования (ПК-1);
2. Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).
3. Владеть навыками подготовки документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках (ПК-9); научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13); методами испытаний инженерных систем и оборудования (ПК-14).
4. Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3);
5. Владеть основными методами защиты производственного персонала от возможных последствий аварий (ОПК-5); обладать знаниями требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды

3.3 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Изучение дисциплины "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: дисциплины учебного плана **бакалавриата** цикла Б1: "Автоматизация систем ТГВ"; учебного плана **магистратуры**

блока Б1: «Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ»; «Испытание и наладка систем теплоснабжения», «Утилизация вторичных энергоресурсов в системах ТГВ»; блока Б2: Научно-исследовательская работа; блока Б3: Государственная итоговая аттестация

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий" должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-1: Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно- конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-6: Способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы

ПК-9: Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности;

ПК-13: Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

ПК-16: Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования, строительных объектов, объектов коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием;

ПК-18 Владение методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов систем ТГВ

ПК-19: Способность организовывать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем

ПК-20: Способность осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования

Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-1** студент должен:

Знать: методы оценки состояния систем генерации теплоты ;

Уметь: определять исходные данные для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов генерации теплоты,;

Владеть: навыками подготовки задания на проектирование генераторов теплоты и теплогенерирующих установок.

Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-13** студент должен:

Знать: параметры выработки тепла и пара для получения необходимых конечных свойств, основные принципы построения технологических цепочек, процессов с учетом этих параметров на конкретных теплогенерирующих установках;

Уметь: проектировать котельную, рационально подбирать для нее технологическое оборудование, технологические линии с учетом их производительности, компактности,

экономической целесообразности, экологической безопасности;

Владеть: навыками теплового расчета и проектирования теплогенерирующих установок для оптимизации технологических и конечных параметров

Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-16** студент должен:

Знать: правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию теплогенерирующих установок;

Уметь: провести испытание и сдачу в эксплуатацию теплогенерирующих установок;

Владеть: практическими навыками наладки и испытания теплогенерирующих установок.

Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-19** студент должен:

Знать: способы профилактических осмотров, ремонтов, приемку и освоение теплогенерирующих установок;

Уметь: организовать приемку и освоение вводимого оборудования котельных;

Владеть: способами приемки и освоения оборудования котельных, готовить техническую документацию и инструкции

Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-20** студент должен:

Знать: организацию и планирование технической эксплуатации теплового хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности его функционирования

Уметь: организовать приемку и освоение вводимого оборудования котельного оборудования;

Владеть: способами приемки и освоения оборудования теплового хозяйства, готовить техническую документацию и инструкции

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Текущий контроль осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические и лабораторные работы, в соответствии с календарно-тематическим планом.

Промежуточная аттестация в V семестр – экзамен, VI семестр - экзамен

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (Приложение 1).

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6** зачётных единиц, **216** часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические, лабораторные работы) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ Курс	Час.	Компет енции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
---	--	------------	------	--------------	---	----------------------------

Раздел 1 Теплогенераторы (*V семестр*)

1	Тема 1. Вводная. Топливо. Структура автономного теплоснабжения зданий.	5/3	4	ПК-1	Знать: основные этапы развития методов производства теплоты. Уметь: определять вид генераторов теплоты в зависимости от тепловой нагрузки и условий эксплуатации. Владеть: основами классификационных признаков топлива	Л, СР
	Тема 2. Методика поверочного теплового расчёта котлоагрегата (Конструкторский и поверочный расчет теплогенератора. Нормативный метод теплового расчета)	5/3	3	ПК-13	Знать: основные требования нормативных документов к исходным данным теплового расчета. Уметь: определять соответствующие заданным условиям технологические параметры Владеть: правилами подбора параметров пара и воды.	Л, СР
3	Тема 3. Расчёт теплообмена в топках экранированных котлоагрегатов (обобщенное уравнение температуры продуктов сгорания на выходе из топки).	5/3	4	ПК-13		Л, СР
4	Тема 4. Теплообмен в теплогенераторах децентрализованного теплоснабжения (коэффициент интегрального теплопереноса)	5/3	4	ПК-13		Л, СР
5	Тема 5. Расчет конвективных поверхностей нагрева (коэффициенты теплопередачи и теплоотдачи, восприятие теплоты по балансу и теплопередаче)	5/3	4	ПК-13	Знать: структуру конвективных поверхностей нагрева и особенности их тепловосприятия Уметь: на практике определять методы расчета теплообмена в конвективных поверхностях. Владеть: расчетом теплообмена при входных и выходных параметрах.	Л, СР
6	Тема 6. Внутрикотловая гидродинамика (схемы движения воды и пароводяной смеси в системах с естественной и принудительной циркуляцией. Методы обеспечения требуемой чистоты пара: сепарация пара, ступенчатое испарение воды)	5/3	3	ПК-13, ПК-16		Л, СР
7	Тема 7. Основные направления развития котлоагрегатов (паровые и водогрейные котлоагрегаты)	5/3	4	ПК-13 ПК-16	Знать: развитие котлостроения и типы котлоагрегатов. Уметь: разбираться по типоразмерам и маркам в котлоагрегатах.	Л, СР
8	Тема 8. Топочные	5/3	4	ПК-13	Владеть: умением подбора	Л, СР

	устройства (основные положения и классификация. Топочные устройства с неподвижной и подвижной колосниковой решеткой, неподвижным и подвижным слоем топлива, топки с кипящим слоем, вихревые и циклонные топочные устройства)			ПК-16	котлоагрегатов.	
9	Тема 9. Конвективные поверхности нагрева (радиационные и конвективные поверхности нагрева, пароперегреватели, экономайзеры (стальные и чугунные), воздухоподогреватели.)	5/3	4	ПК-13 ПК16 ПК-19	Знать: характер теплообмена в зависимости от расположения поверхности нагрева в котлоагрегате. Классификацию горелок Уметь: определять поверхность теплообмена в зависимости от способа передачи теплоты; распознавать тип горелок Владеть: методиками определения механических и конструктивных свойств поверхностей нагрева; подбором горелок по тепловой мощности	Л, СР
10	Тема 10. Горелочные устройства (назначение и классификация. Горелочные устройства для сжигания пылевидного, жидкого и газообразного топлива)	5/3	4			Л, СР
11	Тема 11. Физико – химические процессы, происходящие в газоходах котлоагрегата (накипеобразование, золовой износ, окисление)	5/3	4	ПК-13 ПК16	Знать: физические свойства воды и пара; по каким признакам и особенностям классифицированы виды коррозии в поверхностях нагрева Уметь: анализировать воздействия температуры, коррозионных газов на металл в конструкции котлоагрегата; устанавливать требования к материалам,. Владеть: способами повышения срока службы конструкций из металла в котлоагрегатах	Л, СР
12	Тема 12. Физико-химические основы горения органического топлива (Горение частицы жидкого и твердого топлив)	5/3	4	ПК-6, ПК-13	температуры, коррозионных газов на металл в конструкции котлоагрегата; устанавливать требования к материалам,. Владеть: способами повышения срока службы конструкций из металла в котлоагрегатах	Л, СР
13	Тема 13. Конструктивные элементы теплогенератора (предохранительные клапаны, гарнитура, каркасы, обмуровка и теплоизоляция)	5/3	4	ПК- 9, ПК-13	Знать: требования НТД к теплофизическим свойствам теплоизоляционных материалов и обмуровке Уметь: подбирать взрывные и предохранительные клапаны Владеть: различными методиками подбора состава огнеупорных материалов	Л, СР
14	Тема 14. Условия работы отдельных элементов котлоагрегата	5/3	4	ПК- 6, ПК-13	Знать: основные требования к параметрам работы отдельных узлов котлоагрегата Уметь: принимать соответствующие требованиям материалы котельных узлов Владеть: знаниями физических характеристик элементов котла	Л, СР
Итого:			54	Лекции – 18; самостоятельная работа – 36		
Раздел 2. Теплогенерирующие установки (VI семестр)						
14	Тема 1. Теплогенерирующие установки (тепловые	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: требования классификацию ТГУ; какие существуют разновидности тепловых схем.	Л, СР

	схемы ТГУ; классификация, виды; тепловые схемы ТГУ с паровыми и водогрейными котлоагрегатами)				Уметь: подбирать принципиальную тепловую схему ТГУ Владеть: методиками подбора различных видов тепловых схем	
15	Тема 2. Методика расчета тепловой схемы котельной (исходные данные к расчету, температурные режимы тепловых схем, выбор оборудования)	6/3	4	ПК-18, ПК-13		Л, СР
16	Тема 3. Водоподготовка. Докотловая водоподготовка (назначение водоподготовки, осветление воды, умягчение воды)	6/3	4	ПК-13 ПК-16	Знать: физико-химические характеристики природных вод и требования к воде в котлоагрегатах. Уметь: подбирать схемы водоподготовки по анализу воды Владеть: методиками подбора оборудования осветления и умягчения	Л, СР
17	Тема 4. Водоподготовка. Дегазация воды (основы термической дегазации, оборудование для дегазации)	6/3	4	ПК-13 ПК-16 ПК-19	Знать: требования НТД к качеству воды Уметь: подбирать вид дегазации Владеть: методиками расчета дегазации	Л, СР
19	Тема 5. Водоподготовка. Современные способы водоподготовки (электролиз, обратный осмос, современные ионитные установки)	6/3	3	ПК-13 ПК-16 ПК-19	.	Л, СР
20	Тема 6. Аэродинамический расчет ТГУ. Методика расчета цеха водоподготовки (Тягодутьевые устройства. Аэродинамическое сопротивление теплогенерирующей установки. Естественная и искусственная тяга.	6/3	4	ПК-13 ПК-16 ПК-19	Знать: виды тягодутьевых установок Уметь: обоснованно выбирать (уметь рассчитывать) параметры тягодутьевого оборудования, обеспечивающих эффективную и экономичную работу котельного оборудования; осуществлять организацию удаления продуктов сгорания. Владеть: принципами организации удаления продуктов сгорания; принципами расчета цеха водоподготовки.	Л, СР
21	Тема 7. Топливное хозяйство ТГУ, работающих на органическом топливе	6/3	3	ПК-9, ПК-20	Знать: требования НТД к организации топливного хозяйства Уметь: подбирать оборудование топливного хозяйства Владеть: знаниями по организации работы топливного хозяйства	Л, СР
22	Тема 8. Основные составляющие выбросов ТГУ. (санитарно-гигиенические требования к выбросам ТГУ. Очистка выбросов ТГУ от твердых составляющих)	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: требования НТД к отходящим продуктам сгорания Уметь: подбирать исходные данные к оценке влияния продуктов сгорания на окружающую среду Владеть: различными методиками расчета выбросов состава дорожного бетона	Л, СР
23	Тема 9. Очистка выбросов ТГУ от оксидов серы	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: основные технологические схемы очистки продуктов	Л, СР

	(SO ₂) и оксидов азота (NO _x). Методы снижения концентрации оксидов в продуктах сгорания топлива				сгорания. Уметь: на практике определять эффективную схему очистки. Владеть: приемами очистки продуктов сгорания	
24	Тема 10. Шлакозолоудаление. Основные положения, методы. Жидкие стоки ТГУ	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: характер поведения очаговых остатков Уметь: определять производительность шлакозолоудаления. Владеть: методиками определения эффективного оборудования.	Л, СР
25	Тема 11. Тепловой контроль и автоматика ТГУ. Задачи автоматизации процессов в ТГУ. Схемы автоматического регулирования тепловых процессов	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: параметры автоматического контроля тепловых процессов. Уметь: правильно подбирать авторегуляторы соответствующего процесса. Владеть: правилами автоматизации тепловых процессов.	Л, СР
26	Тема 12. Проектирование ТГУ. Строительные конструкции ТГУ. Размещение оборудования ТГУ	6/3	4	ПК-6, ПК-9, ПК-13	Знать: требования НТД к зданиям ТГУ Уметь: правильно размещать оборудование в здании ТГУ Владеть: методиками подбора состава оборудования ТГУ	Л, СР
27	Тема 13. Анализ эффективности работы ТГУ. Причины потерь теплоты. Методы повышения эффективности работы ТГУ	6/3	4	ПК-6, ПК-9, ПК-13	Знать: по каким признакам и особенностям классифицированы потери теплоты Уметь: устанавливать требования к режиму работы ТГУ из условий минимизации потерь теплоты. Владеть: способами повышения срока службы оборудования ТГУ на этапах изготовления и эксплуатации.	Л, СР
28	Тема 14. Автономные источники теплоты потребителей	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: классификационные признаки теплогенераторов малой мощности. Уметь: определять эффективность теплогенераторов малой мощности. Владеть: правилами подбора теплогенераторов малой мощности.	Л, СР
Итого:			54	Лекции – 36; самостоятельная работа – 18		
Итого за два семестра			108	Лекции – 54; самостоятельная работа- 54		
Раздел 3. Лабораторный практикум (V семестр)						
29	Тема 1. Определение влажности твердого топлива	5/3	5	ПК-3, ПК-13	Знать: требования НТД к топливу Уметь: проводить лабораторный анализ влажности топлива. Владеть: методиками определения влажности топлива	ЛР
30	Тема 2. Определение зольности твердого топлива	5/3	5	ПК-3, ПК-13	Знать: свойства зольного остатка Уметь: проводить лабораторный анализ зольности топлива. Владеть: методами утилизации	ЛР

					зольного остатка	
31	Тема 3. Определение летучих и коксового остатка	5/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: характеристики летучих и коксового остатка. Уметь: определять по внешним признакам качество коксового остатка Владеть: знаниями по летучим веществам	ЛР
32	Тема 4. Исследование КПД котлоагрегата	5/3	3	ПК-9, ПК-13	Знать: составляющие теплового баланса котла. Уметь: определять КПД котла по прямому и обратному балансам. Владеть: умением проводить экспериментальный анализ работы котла.	ЛР
Тестовый контроль по темам			1			
Итого:			18	Лабораторные работы – 18 часов		
Раздел 4. Лабораторный практикум (VI семестр)						
33	Тема 5. Определение жесткости исходной, котловой и питательной воды	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: требования НТД к качеству воды в контуре ТГУ Уметь: проводить лабораторный анализ воды по жесткости. Владеть: методиками определения жесткости воды	ЛР
34	Тема 6. Определение щелочности воды	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: требования НТД к качеству воды в контуре ТГУ Уметь: проводить лабораторный анализ воды по щелочности Владеть: методиками определения щелочности воды.	ЛР
35	Тема 7. Определение концентрации кислорода в воде	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: требования НТД к концентрации кислорода в воде контура ТГУ Уметь: проводить лабораторный анализ воды по концентрации кислорода. Владеть: методиками определения концентрации кислорода. воды	ЛР
36	Тема 8. Химический анализ составляющих в продуктах сгорания топлива	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: требования НТД к качеству воды в контуре ТГУ Уметь: проводить лабораторный анализ воды по жесткости. Владеть: методиками определения жесткости воды	ЛР
Тестовый контроль по темам			2			
Итого			18	Лабораторные работы - 18		
Всего за 2 семестра			36			
Раздел 5. Практические занятия (V семестр)						
37	Тема 1. Определение объемов и энтальпий воздуха, продуктов сгорания	5/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: номенклатуру и состав продуктов сгорания топлива ТГУ Уметь: выбирать оптимальный коэффициент избытка воздуха Владеть: правилами определения действительных объемов	ПЗ
38	Тема 2. Расчет теплового баланса и расхода топлива котлоагрегатом	5/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: составляющие теплового баланса котлоагрегата Уметь: составлять тепловой баланс котлоагрегата Владеть: последовательностью расчета теплового баланса	ПЗ
39	Тема 3. Поверочный	5/3	4	ПК-9,	Знать: виды поверхностей нагрева	ПЗ

	тепловой расчет топки и других поверхностей нагрева			ПК-13	котлоагрегата Уметь: определять теплообмен в поверхности нагрева Владеть: навыками	
40	Тема 4. Расчет предохранительных клапанов	5/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: виды предохранительных клапанов Уметь: выбирать исходные данные к расчету предохранительных клапанов Владеть: методикой расчета предохранительных клапанов	ПЗ
41	Тема 5. Расчет толщины стенки труб	5/3	2	ПК-9, ПК-13	Знать: требования НТД к предохранительных клапанов Уметь: пользоваться нормативно-справочной литературой Владеть: методиками расчета предохранительных клапанов	ПЗ
Итого			18	Практические занятия - 18		
Раздел 6. Практические занятия (VI семестр)						
42	Тема 6. Материальный и тепловой баланс отдельных узлов тепловых схем ТГУ	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: тепловые схемы различных ТГУ Уметь: рассчитывать тепловые и материальные балансы отдельных узлов ТГУ Владеть: способностью составлять тепловой и материальный балансы	ПЗ
43	Тема 7. Расчет осветлительных и ионитных фильтров	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: схемы и установки осветления и умягчения воды Уметь: рассчитывать производительность водоподготовительного оборудования Владеть: методиками расчета площади и количества фильтров	ПЗ
44	Тема 8. Расчет технико-экономических показателей ТГУ	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: основные технико-экономические показатели работы ТГУ Уметь: рассчитывать технико-экономические показатели Владеть: навыками сравнения показателей типовых и аналоговых ТГУ	ПЗ
45	Тема 9. Аэродинамический расчет воздушного и газового трактов ТГУ	6/3	4	ПК-9, ПК-13	Знать: виды тяго-дутьевого оборудования Уметь: производить аэродинамический расчет тяго-дутьевого тракта Владеть: методиками выбора тяго-дутьевого оборудования	ПЗ
46	Тема 10. Расчет автономных теплогенераторов	6/3	2	ПК-9, ПК-13	Знать: типы автономных котлоагрегатов Уметь: производить поверочный расчет теплообмена автономных котлоагрегатов Владеть: методиками подбора автономных котлоагрегатов	ПЗ
Итого			18	Практические занятия - 18		
Всего за 2 семестра			36			
Итого за курс			216	Лекции – 54, лабораторные занятия -36, практические занятия – 36, самостоятельная работа – 54, контрольные мероприятия -36		

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		
№	Наименование разделов и тем	Литература
Раздел 1 Теплогенераторы		
1	Тема 1. Вводная. Топливо. Структура автономного теплоснабжения зданий	О-1, О-3, Д-1
2	Тема 2. Методика поверочного теплового расчёта котлоагрегата	О-1, О-2, Д-1
3	Тема 3. Расчёт теплообмена в топках экранированных котлоагрегатов	О-1, О-2, О-4
4	Тема 4. Теплообмен в теплогенераторах (децентрализованного теплоснабжения)	О-3
5	Тема 5. Расчет конвективных поверхностей нагрева	О-1, О-2, О-3, О-4
6	Тема 6. Внутрикотловая гидродинамика	О-1, О-2, Д-2
7	Тема 7. Основные направления развития котлоагрегатов	О-1, О-2, О-3, Д-2
8	Тема 8. Топочные устройства	О-1, О-2, О-3, О-4, Д-1
9	Тема 9. Конвективные поверхности нагрева	О-1, О-2, О-3, О-4, Д-1
10	Тема 10 Горелочные устройства	О-1, О-2, Д-1
11	Тема 11. Физико – химические процессы, происходящие в газоходах котлоагрегата	О-1, О-2, Д-1
12	Тема 12. Физико-химические основы горения органического топлива	О-1, О-2, Д-1
13	Тема 13. Конструктивные элементы теплогенератора	О-1, О-2, О-3, О-4, Д-1, Д-2, Д-3
14	Тема 14. Условия работы отдельных элементов котлоагрегата	О-1, О-2, Д-1
Раздел 2. Теплогенерирующие установки		
16	Тема 1. Тепловые схемы ТГУ. Классификация, виды. Тепловые схемы ТГУ спаровыми и водогрейными котлоагрегатами	О-1, О-2, Д-1, Д-3
17	Тема 2. Методика расчета тепловой схемы котельной	О-1, О-4, Д-1, Д-3
18	Тема 3. Водоподготовка. Докотловая водоподготовка	О-1, О-2, О-4, Д-1
19	Тема 4. Водоподготовка. Дегазация воды	О-1, О-2, О-4, Д-1
20	Тема 5. Водоподготовка. Современные способы водоподготовки	О-1, Д-1, Д-2
21	Тема 6. Аэродинамический расчет ТГУ. Методика расчета цеха водоподготовки	О-1, О-2, О-4
22	Тема 7. Топливное хозяйство ТГУ, работающих на органическом топливе	О-1, О-2, Д-1
23	Тема 8. Основные составляющие выбросов ТГУ. Санитарно-гигиенические требования к выбросам ТГУ. Очистка выбросов ТГУ от твердых составляющих	О-1, О-2, Д-1
24	Тема 9. Очистка выбросов ТГУ от оксидов серы (SO ₂) и оксидов азота (NO _x). Методы снижения концентрации оксидов в продуктах сгорания топлива	О-1, О-2, Д-1
25	Тема 10. Шлакозолоудаление. Основные положения, методы. Жидкие стоки ТГУ	О-1, О-2, Д-1
26	Тема 11. Тепловой контроль и автоматика ТГУ. Задачи автоматизации процессов в ТГУ. Схемы автоматического регулирования тепловых процессов	О-1, О-2, Д-1, Д-3
27	Тема 12. Проектирование ТГУ. Строительные конструкции ТГУ. Размещение оборудования	О-1, О-2, Д-1
28	Тема 13. Анализ эффективности работы ТГУ. Причины потерь теплоты. Методы повышения эффективности работы ТГУ	О-1, О-2
29	Тема 14. Автономные источники теплоты потребителей	О-3

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий" используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), лабораторные работы (ЛР), практические занятия (ПЗ) индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов
-----	---

	(СР) по выполнению различных видов заданий.				
3.2	<p>В процессе освоения дисциплины "Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ).</p> <p>Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных технических бюллетеней, справочных брошюр, информационных листков, а также модели теплотехнического оборудования</p> <p>При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы.</p>				
3.3	Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине				
№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Формируемые компетенции
Раздел 1 Теплогенераторы					
1	Тема 1. Вводная. Топливо. Структура автономного теплоснабжения зданий	1	Л	ЛВ	ПК-3
2	Тема 2. Методика поверочного теплового расчёта котлоагрегата	2	Л	АКС	ПК-13
3	Тема 3. Расчёт теплообмена в топках экранированных котлоагрегатов	2	Л	АКС	ПК-13
4	Тема 4. Теплообмен в теплогенераторах (децентрализованного теплоснабжения)	2	Л	ПЛ	ПК-13
5	Тема 5. Расчет конвективных поверхностей нагрева	2	Л	АКС	ПК-13
6	Тема 6. Внутрикотловая гидродинамика	2	Л	ЛВ	ПК-13, ПК-16
7	Тема 7. Основные направления развития котлоагрегатов	2	Л	ЛВ	ПК-13 ПК-16
8	Тема 8. Топочные устройства	2	Л	АКС	ПК-13 ПК16
9	Тема 9. Конвективные поверхности нагрева	2	Л	ЛВ, АКС	ПК-13 ПК16 ПК-19
10	Тема 10 Горелочные устройства	2	Л	ЛВ, АКС	
11	Тема 11. Физико – химические процессы, происходящие в газоходах котлоагрегата	2	Л	ПЛ	ПК-13 ПК16
12	Тема 12. Физико-химические основы горения органического топлива	2	Л	ЛВ, АКС	ПК-3, ПК-13
13	Тема 13. Конструктивные элементы теплогенератора	2	Л	ЛВ	ПК- 3, ПК-13
14	Тема 14. Условия работы отдельных элементов котлоагрегата	2	Л	ПЛ	ПК- 3, ПК-13
Раздел 2. Теплогенерирующие установки					
15	Тема 1. Тепловые схемы ТГУ. Классификация, виды. Тепловые схемы ТГУ спаровыми и водогрейными котлоагрегатами	2	Л	ЛВ	ПК-3, ПК-13
16	Тема 2. Методика расчёта тепловой схемы котельной	2	Л	ЛВ, АКС	ПК-3, ПК-13
17	Тема 3. Водоподготовка. Докотловая водоподготовка	2	Л	ЛВ	ПК-13 ПК16

18	Тема 4. Водоподготовка. Дегазация ВОДЫ	1	Л	ЛВ	ПК-13 ПК16 Пк19
19	Тема 5. Водоподготовка. Современные способы водоподготовки	2	Л	ЛВ	ПК-13 ПК16 Пк19
20	Тема 6. Аэродинамический расчет ТГУ. Методика расчета цеха водоподготовки	2	Л	ПЛ	ПК-13 ПК16 Пк19
21	Тема 7. Топливное хозяйство ТГУ, работающих на органическом топливе	2	Л	ЛВ	ПК-9, ПК-13
22	Тема 8. Основные составляющие выбросов ТГУ. Санитарно-гигиенические требования к выбросам ТГУ. Очистка выбросов ТГУ от твердых составляющих	2	Л	ПЛ, АКС	ПК-9, ПК-13
23	Тема 9. Очистка выбросов ТГУ от оксидов серы (SO ₂) и оксидов азота (NO _x). Методы снижения концентрации оксидов в продуктах сгорания топлива	2	Л	ПЛ, АКС	ПК-9, ПК-13
24	Тема10. Шлакозолоудаление. Основные положения, методы. Жидкие стоки ТГУ	2	Л	ЛВ	ПК-9, ПК-13
25	Тема11. Тепловой контроль и автоматика ТГУ. Задачи автоматизации процессов в ТГУ. Схемы автоматического регулирования тепловых процессов	2	Л	ЛВ	ПК-9, ПК-13
26	Тема12. Проектирование ТГУ. Строительные конструкции ТГУ. Размещение оборудования	2	Л	ЛВ, АКС	ПК-8, ПК-9, ПК-13
27	Тема13. Анализ эффективности работы ТГУ. Причины потерь теплоты. Методы повышения эффективности работы ТГУ	2	Л	ПЛ	ПК-8, ПК-9, ПК-13
28	Тема14. Автономные источники теплоты потребителей	2	Л	ЛВ, АКС	ПК-9, ПК-13

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Деягин Г.Н., Лебедев В.И.	Теплогенерирующие установки. Учебник	Стройиздат, 2010, 559 с.	20	
О.2	Фокин В.М	Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. Учебник	Издательство Машиностроение-1», 2006. 240 с	5	
О.3	Лук'янов О. В.	Теплогенераторы для локальных систем теплоснабжения. Монография	ДонДАБА, 2003. - 149 с	25	
О.4	Эстеркин, Р. И.	Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование	Л. : Энергоатомиздат , 2013. – 247 с.: ил.		
Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1	Роддатис К.Ф.	Котельные установки. Учебное	М., Энергия, 1977	3	

		пособие для студентов неэнергетических специальностей вузов	-432с		
Д.2	Гаврилова А.А.	Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ	Самара: Самарский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — 678- 5-9585-0622-4.	Элек трон ный ресур с	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49895.html
Д.3	Пикулев И.А.	Расчет тепловой схемы производственно-отопительной котельной.	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 55 с. — 2227- 8397.	Элек трон ный ресур с	http://www.iprbookshop.ru/21661.html

Методические разработки

№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол- во	Примечан ие
М.1	А.В.Лукьянов, О.В. Шайхед	Учебно-методическое пособие по специальности «Теплогасоснабжение и вентиляция» к курсовому проекту по курсу Теплогенерирующие установки», раздел «тепловой поверочный расчет котлоагрегата»	Макеевка: ДонНАСА, 2016.- 55 с.	25	
М.2	А.В.Лукьянов, О.В. Шайхед	Учебно – методическое пособие по специальности «Теплогасоснабжение и вентиляция» по курсу «Теплогенерирующие установки», раздел «Водоподготовка»	Макеевка: ДонНАСА, 2016. - 33 с.	25	

Электронные образовательные ресурсы

Э.1	http://znanium.com/ (Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM)
Э.2	http://www.book.ru/ (независимая электронно- библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек)
Э.3	http://ibooks.ru/ (Электронная библиотечная система учебной и научной литературы IBOOKS.RU)

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ

П.1	Microsoft Office.
П.2	Microsoft Project
П.3	AUTOCAD

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина " Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий " обеспечена:

1	Мультимедийный проектор (ауд. 465, 141)
2	Ноутбук (ауд. 465, 141)

3	Макеты теплогенератора КВ-ГМ-1,63; действующие теплогенераторы котельной ДонНАСА
---	--

V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА".

1. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Согласно учебному плану, по дисциплине " Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий " предусмотрены курсовая работа и курсовой проект.

Примерная тематика курсовых работ и курсовых проектов приведена в приложении 2

2. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (*V семестр*)

1. Структура ТГУ.
2. Классификация ТГУ.
3. Методы и способы производства тепловой энергии.
4. Топливо:
 - 4.1 Основные определения. Классификация.
 - 4.2 Характеристика топлива.
 - 4.3 Твёрдое топливо.
 - 4.4 Состав топлива
 - 4.5 Классификация твердого топлива
 - 4.6 Влажность твердого топлива
 - 4.7 Зольность твердого топлива и коксовый остаток
5. Жидкое топливо.
 6. Газообразное топливо.
7. Материальный баланс котлоагрегата.
8. Тепловой баланс котлоагрегата
9. Тепловые потери котлоагрегата
10. Расчёт объёмов воздуха и продуктов сгорания.
11. Расчёт энтальпий воздуха и продуктов сгорания.
12. Расчёт теплового баланса и расхода топлива.
13. Физическая модель тепломассопереноса в топках экранированных котлоагрегатов .
14. Анализ уравнения определения температуры газов на выходе из топки экранированных котлоагрегатов ($T_{г}^{11}$).
15. Полезная лучевоспринимающая поверхность топки экранированных котлоагрегатов .
16. Степень черноты топки для сжигания твердого топлива
17. Степень черноты топки для сжигания газообразного и жидкого топлива.
18. Определение достоверности поверочного расчёта топки котлоагрегата .
19. Физическая модель процессов тепломассопереноса в топках с малым объёмом.
20. Расчёт теплообмена в топке при сжигании газообразного и жидкого топлива.
21. Расчёт теплообмена в топке при сжигании твёрдого топлива.
22. История развития котлоагрегатов.
23. Паровые котлы низкой компоновки ДКВР, КЕ.
24. Паровые котлы низкой компоновки ДЕ и котлы П-образной компоновки.
25. Развитие водогрейных котлов.
26. Водогрейные котлы типа КВ.
27. Два основных уравнения расчета экранированных котлов
28. Коэффициент теплопередачи.
29. Коэффициенты теплоотдачи.
30. Расчет конвективных поверхностей газотрубных теплогенераторов.
31. Общие сведения.
32. Ручные слоевые топки.
33. Механизированные топки.

34. Камерные топки.
35. Циклонные топки.
36. Пароперегреватели
37. Водяные экономайзеры
38. Воздухоподогреватели
39. Общие положения. Классификация и определение количества горелок.
40. Горелки для сжигания твёрдого топлива.
41. Турбулентные горелки.
42. Прямоточные горелки. Компоновка пылеугольных горелок
43. Горелки для сжигания жидкого топлива.
44. Горелки для сжигания газообразного топлива.
45. Горелки для малогабаритных котлоагрегатов
46. Физико – химические процессы, происходящие в газоходах котлоагрегата
47. С внешней стороны.
48. С внутренней стороны.
49. Способы борьбы с загрязнением поверхностей нагрева.
50. Износ поверхностей нагрева под действием золы.
51. Коррозия поверхностей нагрева.
52. Со стороны греющих газов.
53. Коррозия металла котлоагрегата в водных средах.
54. Мероприятия по предотвращению коррозии.
55. Каркасы, площадки и лестницы.
56. Назначение обмуровки и теплоизоляции.
57. Основные характеристики, материалы и тепловой расчёт обмуровки.
58. Гарнитура.
59. Основные материалы, применяемые в котлоагрегатах. Их условия работы.
60. Температурный режим работы элементов котлоагрегата.
61. Расчёт на прочность основных элементов котлоагрегата.
62. Предохранительные клапаны: назначение, расчёт, установка.
63. Расчёт горения органического топлива: твёрдого, жидкого, газообразного.
64. Диффузия и массообмен в процессе горения.
65. Горение твёрдого топлива.
66. Горение жидкого топлива.
67. Горение газообразного топлива.

3. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (VI семестр)

- 1 Классификация тепловых схем. Общие положения
- 2 Тепловые схемы ТГУ с паровыми к.а.
- 3 Тепловые схемы ТГУ с водогрейными к.а.
- 4 Годовой график тепловых нагрузок
- 5 Требования к тепловым схемам миникотельных
- 6 Задачи и цели расчета тепловых схем
- 7 Общие принципы расчета тепловой схемы
- 8 Методика расчета тепловой схемы котельной с водогрейными к.а.
- 9 Методика расчета тепловой схемы котельной с паровыми к.а.
- 10 Водно-химические характеристики природных вод
- 11 Назначение водоподготовки
- 12 Осветление воды
- 13 Умягчение воды методом ионного обмена
- 14 Регенерация ионитовых фильтров
- 15 Выбор схемы ионитовых установок
- 16 Основы теории дегазации воды

- 17 Термический способ дегазации воды
- 18 Химическая дегазация воды
- 19 Назначение и виды тягодутьевых устройств
- 20 Естественная тяга
- 21 Искусственная тяга и аэродинамическое сопротивление ТГУ
- 22 Выбор тягодутьевых устройств
- 23 Дымовые трубы
24. Расчет дымовой трубы на рассеивание.
- 25 Основные определения и показатели ТЭП
- 26 Капитальные затраты (стоимость источника теплоснабжения)
- 27 Эксплуатационные затраты
- 28 Экономическая эффективность капиталовложений и новой техники
- 29 Принципы организации топливного хозяйства
- 30 Принципиальная схема ТХ котельных на твердом топливе. Склады топлива
- 31 Внутрикотловая обработка воды.
- 32 Компоновка и размещение оборудования топливного хозяйства при сжигании жидкого топлива
- 33 Подготовка мазута к сжиганию
- 34 Топливное хозяйство ТГУ при сжигании газообразного топлива
- 35 Уменьшение выбросов оксидов серы: общие положения и методы; удаление серы из жидкого топлива до его сжигания
36. Уменьшение выбросов оксидов серы: общие положения и методы; удаление серы из твердого топлива до его сжигания
- 37 Уменьшение выбросов оксидов серы: общие положения и методы; использование новых методов и режимов сжигания; очистка продуктов сгорания от оксидов серы.
- 380 Способы уменьшения выбросов оксидов азота: общие положения и методы; рециркуляция дымовых газов.
- 391 Способы уменьшения выбросов оксидов азота: общие положения и методы; двухстадийное сжигание топлива
- 40 Современные способы очистки вод
- 41 Шлакозолоудаление: общие положения
- 42 Способы удаления шлака и золы.
- 43 Влияние вредных жидких стоков ТГУ на окружающую среду.
- 44 Классификация и характеристика сточных вод ТГУ
45. Общие положения проектирования ТГУ
- 46 Строительные конструкции зданий котельных
- 47 Компоновка оборудования котельных установок
- 48 Водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция котельной
- 49 Нормативные документы и общие положения по эксплуатации ТГУ
- 50 Подготовка и пуск к.а. в работу
- 51 Обслуживание к.а. во время работы и его остановка
- 51 Обслуживание к.а. после остановки. Ремонт
- 52 Надзор за к.а.
- 53 Общие указания к рекомендациям по проектированию котельных локальных систем теплоснабжения ($Q < 3,75$ МВт)
- 54 Отопление и вентиляция котельных локальных систем теплоснабжения

4. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вопрос 1. Горючими элементами топлива являются

- А. азот, кислород, сера.*
- Б. углерод, водород, сера.*
- В. Кислород, водород, азот.*

Вопрос 2. Что такое «Коэффициент избытка воздуха»?

- А. остаточный воздух после полного сгорания топлива.*
- Б. количество воздуха подаваемого в топку.*
- В. отношение действительного расхода воздуха, пошедшего на горение к теоретически необходимому.*

Вопрос 3. Что такое котлоагрегат?

- А. устройство для нагрева воды.*
- Б. устройство для нагрева воды с топкой .*
- В. устройство для нагрева воды под давлением выше атмосферного за счет сжигания органического топлива.*

Вопрос 4. Тягодутьевое оборудование выбирается по..... .

- А. объем, массе.*
- Б. расходу и давлению.*
- В. потерям давления и сопротивлению .*

5. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Индивидуальным заданием является расчёт КПД котлоагрегата.

ФОРМИРОВАНИЕ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формирование балльной оценки по дисциплине " Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий "

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "экзамен"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	40
Модульный контроль	40
Творческий рейтинг	10
ИТОГО	100
Промежуточная аттестация (экзамен / зачёт/зачет с оценкой)	40*

* - проводится в случае:

1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;

2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 08.03.01 "Строительство", профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция" по дисциплине предусмотрено:

• Семестры 5 и 6 по – 27 лекционных, 9 лабораторных и 18 практических всего 54 часа в семестр.

За посещение одного занятия студент набирает $10/54=0,18$ балла.

2. Текущий и модульный контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	модульный контроль	текущий контроль	модульный контроль
Раздел 2: Тема 1-7	Коллоквиум 1	автоматизированный тест-контроль	20	20
Модуль 2: Тема 8-14	Коллоквиум 2	автоматизированный тест-контроль	20	20
Всего			40	40

3. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Тема13. Анализ эффективности работы ТГУ. Причины потерь теплоты. Методы повышения эффективности работы ТГУ Тема14. Автономные источники теплоты потребителей	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; написание реферата	5
	Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции	5
ИТОГО		10

4. Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины " Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий " в шестом семестре осуществляется в письменной форме по экзаменационным билетам, включающим три теоретических вопроса Оценка по результатам экзамена выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 13 баллов;
 - правильный ответ на второй вопрос – 14 баллов;
 - правильное решение первой задачи – 13 баллов;
- Итого – 40 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D		
60-69	E	"удовлетворительно" (3)	
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	"не зачтено"
0-34	F		

ТЕМАТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ (5 СЕМЕСТР)

1. Поверочный тепловой расчет водогрейного водотрубного котлоагрегата
2. Поверочный тепловой расчет водогрейного газотрубного котлоагрегата
3. Поверочный тепловой расчет парового котлоагрегата.

ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА (6 СЕМЕСТР)

1. Расчет тепловой схемы водогрейной котельной, выбор и расчет оборудования источника теплоты
2. Расчет тепловой схемы паровой котельной, выбор и расчет оборудования источника теплоты

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Донбасская национальная академия строительства и архитектуры"

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве
Кафедра "Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция"

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий»
Направление «08.03.01 Строительство»
Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

- 1 Классификация тепловых схем. Общие положения
- 2 Расчет дымовой трубы на рассеивание
- 3 Основы теории дегазации воды

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 2017 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Лукьянов А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

