

**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"

"УТВЕРЖДАЮ":
Декан факультета

Лукиянов А.В.

«__» _____ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2.2 " Энергоэффективные установки использования
природного газа в промышленности "**

Направление подготовки ОПОП ВО Магистратуры 08.04.01 "Строительство"


Программа подготовки "Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции"

Год начала подготовки по учебному плану 2017

Квалификация (степень) выпускника "Магистр"

Форма обучения заочная

Программу составил:
к.т.н., доцент Захаров В.И.


(подпись)

Рецензенты:

д.т.н., профессор Олексюк А.А.


(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ТТГВ

к.т.н., доцент Выборнов Д.В.


(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ТТГВ

Рабочая программа дисциплины "**Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности**" разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "магистр") (утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2016 г. №395) и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 34974) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) (утвержден приказом Министерства образования и науки России от "30" октября 2014 г. № 1419).

Составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство, программа подготовки "Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции", утверждённого Учёным советом ГОУ ВПО ДонНАСА 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 ВПО (ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО 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	9
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	9
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	10
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	11
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	11
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	20
Лист РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	21

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Целью учебной дисциплины " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности " является с помощью системного изложения сформировать подход к физической сущности процессов энергосбережения при использовании природного газа в промышленности для формирования у будущего специалиста мышления, позволяющего оценивать современные проблемы создания энергоэффективных установок энергосбережения при проектировании, строительстве и эксплуатации систем энергоснабжения производственных предприятий различных отраслей промышленности.</p>	
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Задачами дисциплины являются:</p> <ol style="list-style-type: none">1) формирование систематических знаний об организации и планировании энергосбережения в промышленности;2) Изучение нормативной базы в области энергосбережения природного газа;3) Научить вести расчеты теплообменных агрегатов, в том числе для использования низкопотенциальных тепловых ресурсов и возобновляемых источников энергии;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 ООП	
<p>Дисциплина " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности", относится к вариативной (обязательной) части учебного плана <u>Б1.В.ДВ.2.2</u></p>	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
<p>Дисциплина «Энергоэффективные системы использования природного газа в промышленности» относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного плана. Дисциплина предназначена для комплексной оценки полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области научно-исследовательских и профессиональноориентированных технологий и обеспечивает логическую связь между теоретической и практической деятельностью в области рационального использования природного газа в различных технологических процессах, а также средствами достижения этих целей.</p>	
3.2	Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин
<p>Для успешного освоения дисциплины " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности", студент должен:</p> <ol style="list-style-type: none">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 (ПК3);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:
<p>Дисциплина базируется на дисциплинах базовой части, обеспечивая формирование и развитие творческого профессионального мышления, познавательной мотивации, позволяющих освоить методики принятия технических решений и оптимизации рабочих параметров систем газоснабжения. Дисциплина представляет собой основу для выполнения выпускной квалификационной работы.</p>
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
<p>В результате освоения дисциплины " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности " должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <p>ОПК-4: способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов;</p> <p>ОПК-11: способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований</p> <p>ПК-19: владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования</p>
<p>Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность В результате освоения компетенции ОПК-4 студент должен:</p> <p>Знать: Методологические подходы к утилизации вторичных энергоресурсов в промышленности, сельском хозяйстве;</p> <p>Уметь: Использовать на практике методологические подходы в области утилизации вторичных энергоресурсов в промышленности, сельском хозяйстве;</p> <p>Владеть: Методологическими подходами в области утилизации вторичных энергоресурсов в промышленности, сельском хозяйстве</p>
<p>Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность В результате освоения компетенции ОПК-11 студент должен:</p> <p>Знать: методику проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов;</p> <p>Уметь: оценивать результаты исследований;</p> <p>Владеть: способностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов:</p>
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ
<p><i>Текущий контроль</i> осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические и лабораторные работы, в соответствии с календарно-тематическим планом.</p> <p><i>Промежуточная аттестация в 2 семестре – зачет</i></p>
<p>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).</p>

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 часа.

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.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
Раздел 1 Основы энергосбережения						
1	Тема 1. Использование энергетических ресурсов в промышленности. Введение. Анализ использования природного газа в промышленности. Источником и потребители тепловой и электрической энергии. Основные направления в разработке комплексного энерготехнологического использования природного газа.	2/1	10	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19	Знать: основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики Уметь: обоснованно выбирать параметры энергоносителей и другие исходные данные для проектирования комплексных энергоэффективных установок. Владеть: умением вести расчеты теплообменных агрегатов, в том числе для использования низкопотенциальных тепловых ресурсов и возобновляемых источников энергии;	Л, СР
	Тема 2. Теоретические основы проектирования систем комплексного энерготехнологического использования природного газа. Комплексная оптимизация энерготехнологических установок. Термодинамический анализ систем комплексного использования природного газа.	2/1	12	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19		Л, СР
3	Тема 3. Теплоутилизационное оборудование комплексных установок.	2/1	12	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19		СР
Раздел 2. Энергосбережение в отраслях народного хозяйства						

4	Тема 4. Энергоэффективное использование природного газа в промышленности. Использование природного газа в машиностроении. Использование природного газа в промышленности строительных материалов. Использование природного газа в химической промышленности. Использование природного газа в деревообрабатывающей промышленности.	2/1	10	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19	<p>Знать: методику определения экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий.</p> <p>Уметь: формулировать и решать задачи передачи энергии во всех элементах комплексных энерго-эффективных установок</p> <p>Владеть: методикой технико-экономических расчетов обоснования принимаемых проектных решений</p>	Л, СР
5	Тема 5. Использование природного газа в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляция и кондиционирования воздуха производственных зданий и сооружений.	2/1	10	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19		СР
6	Тема 6. Использование продуктов сгорания природного газа в агропромышленном комплексе. Использование продуктов сгорания природного газа в тепличном хозяйстве промышленных предприятий. Сушка сельскохозяйственной продукции. Хранение скоропортящихся продуктов в контролируемой атмосфере. Использование природного газа в пищевой промышленности. Экономическая эффективность применения установок комплексного энергоэффективного использования природного газа	2/1	10	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19		Л, СР
Итого:			64	Лекции – 4; самостоятельная работа – 60		
Раздел 4. Практические занятия:						

7	Тема1 Тепловые балансы промышленных установок	2/1	1	ОПК-4, ОПК-11, Пк-19	Знать: знать методику составления теплового баланса агрегатов Уметь: составлять тепловой баланс агрегата Владеть: навыками применения теплового баланса для энергосбережения на предприятии	ПЗ
8	Тема 2. Расчет характеристик природных газов и продуктов сгорания	2/1	1	ОПК-4, ОПК-11, Пк-19	Знать: характеристики природного газа и его продуктов сгорания Уметь: определять характеристики природного газа и его продуктов сгорания Владеть: навыками использования характеристик природного газа при расчете теплового баланса	ПЗ
11	Тема 5. Использование теплоты уходящих продуктов сгорания: расчет комбинированных схем	2/1	2	ОПК-4, ОПК-11, Пк-19	Знать: требования НТД к энергосбережению природного газа. Уметь: выполнять расчет комбинированных схем использования теплоты продуктов сгорания газа Владеть: методиками расчета теплообменных аппаратов	ПЗ
Итого			4			

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем	Литература
Раздел 1 Основы энергосбережения		
1	Тема 1.Использование энергетических ресурсов в промышленности.	О-1, О-2, О-3, Д-1, Д2
2	Тема 2.Теоретические основы проектирования систем комплексного энерготехнологического использования природного газа.	О-1, О-2, О-3, Д-1, Д2
3	Тема 3. Теплоутилизационное оборудование комплексных установок	О-1, О-2, О-3, Д-1, Д2
Раздел 2. Энергосбережение в отраслях народного хозяйства		
4	Тема 4. Энергоэффективное использование природного газа в промышленности	О-1, О-2, О-3, Д-1, Д2
5	Тема 5. Использование природного газа в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляция и кондиционирования воздуха производственных зданий и сооружений.	О-1, О-2, О-3, Д-1, Д2
6	Тема 6. Использование продуктов сгорания природного газа в агропромышленном комплексе.	О-1, О-2, О-3, Д-1, Д2

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности " используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), лабораторные работы (ЛР), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.
3.2	В процессе освоения дисциплины " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности " используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ).

<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. 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>

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

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Суслов Д.Ю., Подпоринов Б.Ф., Кушев Л.А.	Газоснабжение	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 265 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66647.html
О.2	Сазонова С.А., Колодяжный С.А., Сушко Е.А.	Разработка математических моделей для мониторинга технического состояния и обеспечения безопасности функционирования систем газоснабжения	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 111 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55026.html
О.3	Хлистун Ю.В.	Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем газоснабжения зданий, строений, сооружений	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 94 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30222.html
О.4	Захаров В.И.	Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности [печ + эл]	Конспект лекций / Макеевка: ДонНАСА, 2016. — 103 с.	25	[печ + эл] Режим доступа: http://dl.don-nasa.org .
Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1	Хлистун Ю.В.	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Газоснабжение	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 482 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30244.html

					ml
Д.2	Мелькумов В.Н., Панов М.Я., Мартыненко Г.Н., Попова Н.М.	Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 49 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.i-prbookshop.ru/55056.html
Д.3					
Методические разработки					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
М.1	В.И. Захаров, З.В. Удовиченко, А.В. Захаров	Методические указания к расчету газовых горелок в курсовом проекте "газоснабжение района города" (для студентов по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» программы подготовки «Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции»)	Макеевка: ДонНАСА, 2015		Эл. ресурс dl.don-nasa.org
М.2	В.И. Захаров, Ю.А. Головач	Учебно-методическое пособие «Гидравлический расчет газовых сетей с использованием электронных таблиц MICROSOFT EXCEL» (для студентов по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» программы подготовки «Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции») [печ + эл]	Макеевка: ДонНАСА- 2017	25	[печ + эл] Эл. ресурс dl.don-nasa.org
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)				
Э.4	http://shurusu.narod.ru/ http://altenergija.ru/biblioteka				
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ					
П.1	Microsoft Office.				
П.2	AUTOCAD				
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Дисциплина " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности" обеспечена:					
1	Мультимедийный проектор (ауд. 465, 141)				
2	Ноутбук (ауд. 465, 141)				

V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

**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"

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

" Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности "

Направление подготовки ОПОП ВО Магистратуры **08.04.01 "Строительство"**

Программа подготовки **" Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции "**

Магистр

квалификация (степень) выпускника

УТВЕРЖДЁН
на заседании кафедры
«28» 09
протокол №
Заведующий кафедрой
Лукьянов А.В.
(Ф.И.О.)



Макеевка 2017 г.

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности»

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (4 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-4	способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов
ОПК-11	способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований
ПК-19	владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ОПК-4** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б3 Специальные разделы математики;

Б1.Б.4 Математическое моделирование;

Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве;

Б1.Б.8 Методы решения научно-исследовательских работ в строительстве;

1.2.2. Компетенция **ОПК-11** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.6 Технические способы и методы защиты окружающей среды;

Б.1.В.ОД.7 Оценка влияния объектов на окружающую среду;

Б1.В.ОД.8 Защита систем ТГВ от коррозии;

1.2.3. Компетенция **ПК-19** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ДВ.1.2 Техническая экспертиза инженерного оборудования;

Б1.В.ДВ.3.2 Энергосбережение в системах ТГВ;

Б1.В.ДВ.6.2 Моделирование процессов ТГВ

2. В результате изучения дисциплины «Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности» обучающийся

должен:

2.1. Знать:

- **методологические подходы к утилизации вторичных энергоресурсов в промышленности, сельском хозяйстве (ОПК-4);**
- методику проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-11);
- методы мониторинга и оценки технического состояния инженерного оборудования (ПК-19).

2.2. Уметь:

- **использовать на практике методологические подходы в области утилизации вторичных энергоресурсов в промышленности, сельском хозяйстве (ОПК-4);**
- оценивать результаты исследований (ОПК-11);
- использовать методы мониторинга и оценки технического состояния инженерного оборудования для энергоресурсосбережения на предприятии (ПК-19).

2.3. Владеть:

- **Методологическими подходами в области утилизации вторичных энергоресурсов в промышленности, сельском хозяйстве (ОПК-4);**
- способностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-11);
- методами мониторинга и оценки технического состояния инженерного оборудования. (ПК-19).

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
1.	<p>Раздел 1 Основы энергосбережения</p> <p>1.Использование энергетических ресурсов в промышленности. Введение. Анализ использования природного газа в промышленности. Источником и потребители тепловой и электрической энергии. Основные направления в разработке комплексного энерготехнологического использования природного газа.</p> <p>Тема 2. Теоретические основы проектирования систем комплексного энерготехнологического использования природного газа. Комплексная оптимизация энерготехнологических установок. Термодинамический анализ систем комплексного использования природного газа. Тема 3. Теплоутилизационное оборудование комплексных установок.</p>	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19	<p>Знать: основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики</p> <p>Уметь: обоснованно выбирать параметры энергоносителей и другие исходные данные для проектирования комплексных энергоэффективных установок.</p> <p>Владеть: умением вести расчеты теплообменных агрегатов, в том числе для использования низкопотенциальных тепловых ресурсов и возобновляемых источников энергии;</p>	Рейтинговый контроль
2	<p>Раздел 2. Энергосбережение в отраслях народного хозяйства</p> <p>Тема 4. Энергоэффективное использование природного газа в промышленности. Использование природного газа в машиностроении. Использование природного газа в промышленности строительных материалов. Использование природного газа в химической промышленности. Использование природного газа в деревообрабатывающей промышленности.</p> <p>Тема 5. Использование природного газа в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха производственных зданий и сооружений.</p> <p>Тема 6. Использование продуктов</p>	ОПК-4, ОПК-11, ПК-19	<p>Знать: методику определения экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий.</p> <p>Уметь: формулировать и решать задачи передачи энергии во всех элементах комплексных энергоэффективных установок</p> <p>Владеть: методикой технико-экономических расчетов обоснования принимаемых проектных решений</p>	Рейтинговый контроль

<p>сгорания природного газа в агропромышленном комплексе. Использование продуктов сгорания природного газа в тепличном хозяйстве промышленных предприятий. Сушка сельскохозяйственной продукции. Хранение скоропортящихся продуктов в контролируемой атмосфере. Использование природного газа в пищевой промышленности.</p> <p>Экономическая эффективность применения установок комплексного энергоэффективного использования природного газа</p>			
---	--	--	--

4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/Г	«неудовлетворительно» /59-35/ФХ	«удовлетворительно»/69-60/Е /70-74/Д	«хорошо» /79-75/С	«хорошо» /89-80/В	«отлично» /100-90/А
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решение не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решение не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе,	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решение не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решение. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решение. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР

			нормативно-правовых актах			
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Минимальный	Пороговый	Средний	Продвинутый	Высокий

5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

5.1. Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Общие положения энергопотребления в промышленности.
2. Принципиальные схемы использования продуктов сгорания природного газа в промышленности.
3. Использование теплоты продуктов сгорания в агрегате - источнике ВЭР.
4. Использование продуктов сгорания для нагрева сжатого воздуха.
5. Применение продуктов сгорания природного газа для контактного нагрева воды.
6. Использование конденсационных теплообменников для нагрева воды.
7. Ступенчатое использование теплоты уходящих газов технологическими агрегатами.
8. Основные положения разработки схем комплексного использования теплоты и требования к ним.
9. Анализ существующих установок комплексного использования теплоты продуктов сгорания.
10. Комплексная оптимизация энерготехнологических установок. Оптимальная схема использования теплоты.
11. Элементы схем использования теплоты. Общая схема оптимизации использования теплоты. Простая схема использования теплоты.
12. Общая задача оптимизации. Методы решения задач оптимизации.
13. Методика определения оптимальной схемы комплексной энерготехнологической установки.

14. Основные принципы выбора и размещения теплообменников в схеме комплексной установки.
15. Математическая модель для определения оптимальной структуры установки комплексного использования теплоты.
16. Оценка эффективности применения конвективных поверхностей нагрева в установках комплексного использования теплоты.
17. Применение математической модели для определения области оптимальной работы теплообменника.
18. Оптимизация газоходов в комплексных установках.
19. Определение оптимального диаметра и толщины изоляции газоходов.
20. Зависимость приведенных затрат в системах комплексного использования теплоты от стоимости материалов и энерго- ресурсов.
21. Упрощенная методика определения оптимального диаметра газоходов.
22. Теплоутилизационное оборудование комплексных ступенчатых установок.
23. Регенераторы. Рекуператоры. Радиационные рекуператоры. Радиационно-конвективные рекуператоры.
24. Котлы-утилизаторы.
25. Теплообменники на базе тепловых труб.
26. Применение продуктов сгорания для контактного нагрева воды. Контактные экономайзеры.
27. Поверхностные конденсационные теплообменники.
28. Конструкции биметаллических воздухонагревателей (калориферов).
29. Чем можно объяснить «кажущийся» КПД выше 100% для низкотемпературных теплогенераторов.
30. Чем объяснить высокую эффективность контактных экономайзеров в поверхностных конденсационных теплоутилизаторах?
31. Сравнительный анализ автономных и централизованных систем энергоснабжения в промышленности.
32. Использование теплоты продуктов сгорания природного газа в комплексных установках для целей отопления, вентиляции и кондиционирования.
33. Преимущества автономных систем энергосбережения перед централизованным.
34. Комбинирование установки использования природного газа с одновременной выработки тепловой и электрической энергии в промышленности.
35. Мини-ТЭЦ при использовании природного газа..
36. Схемы комплексного использования теплоты продуктов сгорания природного газа в машиностроении.
37. Схемы комплексного использования теплоты продуктов сгорания природного газа в промышленности строительных материалов.
38. Схемы комплексного использования теплоты продуктов сгорания природного газа на заводах строительной керамики.
39. Схемы комплексного использования теплоты продуктов сгорания природного газа на стекольных заводах.
- 40. Схемы комплексного использования теплоты продуктов сгорания природного газа в деревообрабатывающей промышленности.**
41. Комплексное использование природного газа в пищевой промышленности.
42. Использование продуктов сгорания природного газа в тепличном хозяйстве промышленных предприятий.
43. Основные пути сокращения расхода электрической энергии на привод нагнетателей
44. Аэродинамические системы установок комплексного использования теплоты.
45. Работа нагнетателей в неизометрических аэродинамических сетях.

46. Энергоэкономичные решения аэродинамических систем установок комбинированного использования теплоты.
47. Экологические аспекты экономии тепловой и электрической энергии.
48. Влияние комплексных систем на выбросы вредных веществ в атмосферу.
49. Основные вредности в продуктах сгорания природного газа.
50. Связь между проблемами энергосбережения и охраной воздушного бассейна при использовании природного газа.
51. Зависимость образования оксидов азота от температуры в топке.
52. Зависимость выхода оксидов азота от коэффициента избытка воздуха и теплонапряженности в зоне горения.

5.2. Типовые задания для рейтингового контроля

Контроль 1

1. Использование продуктов сгорания для нагрева сжатого воздуха.
2. Элементы схем использования теплоты. Общая схема оптимизации использования теплоты. Простая схема использования теплоты.
3. Энергоэкономичные решения аэродинамических систем установок комбинированного использования теплоты.

Контроль 2

1. Схемы комплексного использования теплоты продуктов сгорания природного газа в машиностроении.
2. Комплексное использование природного газа в пищевой промышленности.
3. Зависимость образования оксидов азота от температуры в топке.

6. Формирование балльной оценки по дисциплине "Экономика организаций (предприятий)"

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 "Зачет"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Модуль 1	45
Модуль 2	45
ИТОГО	100

1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 08.04.01 "Строительство", профиль "Повышение эффективности систем энергообеспечения и вентиляция" по дисциплине предусмотрено:

•Семестры 3 по – 18 лекционных, всего 18 часов в семестр.
За посещение одного занятия студент набирает $10/9=1,1$ балла.

2. Текущий контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	промежуточная аттестация	текущий контроль	промежуточная аттестация
Модуль 1: тема 1-3	Рейтинговый контроль	ответ на билет*	1 вопрос – 15 баллов	40*
			2 вопрос- 15баллов	
			3 вопрос -15 баллов	
Модуль 2: тема 3-6	Рейтинговый контроль		1 вопрос – 15баллов	
			2 вопрос- 15 баллов	
			3 вопрос -15баллов	
	ИТОГО		90	
				40*

* - проводится в случае: если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

3. Промежуточная аттестация

Зачет по результатам изучения учебной дисциплины " Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности " во втором семестре проводится исключительно по порезультатам текущего контроля и в зачетно-экзаменационной ведомости студента автоматически выставляется оценка «зачтено», если студент набрал в ходе текущего контроля не менее 60-ти баллов. Во всех остальных случаях студент допускается к сдаче зачета в традиционной форме по расписанию, составленному заведующим соответствующей кафедры.

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	"удовлетворительно" (3)	"незачтено"
60-69	E		
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	
0-34	F		

