

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ВПО ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИ-
ТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ**

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


"УТВЕРЖДАЮ":
Декан факультета
А.В. Лукьянов
« 30 » 08 * 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.4 «Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ»**

Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры – **08.04.01 «Строительство»**

Программа подготовки – **«Повышение эффективности систем теплогазо-
снабжения и вентиляции»**

Год начала подготовки по учебному плану **2017**

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

Форма обучения **очная**

Программу составил:


д.т.н., профессор Олексюк А.А.



(подпись)

Рецензенты:

д.т.н., профессор Найманов А.Я.



(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ГСХ

д.т.н., профессор Высоцкий С.П.



(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра Техносферная безопасность

Рабочая программа дисциплины "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень "Магистратуры"). Утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2015 г. №394 и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 36767) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень магистратура). 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. № 10

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" 08 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)

_____ 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)

_____ 2019 г.

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	8
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	15
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	15
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	16
Лист регистрации изменений	30

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области проектирования реконструкции, восстановления и эксплуатации систем централизованного и децентрализованного теплоснабжения жилых, общественных зданий и промышленных предприятий.

2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами дисциплины являются:

- 1) изучение теоретических основ определения тепловых нагрузок в системах теплоснабжения и методов их регулирования;
- 2) изучение теоретических основ теплового расчета и гидравлического режима тепловых сетей;
- 3) приобретение навыков проектирования городских и промышленных систем централизованного отопления и горячего водоснабжения, в том числе проектирования тепловых сетей и сооружений на них;
- 4) отработать умение правильного и оптимального подбора теплового и насосного оборудования в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;
- 5) приобретение навыков по оптимизированию проектных решений с учетом надежного функционирования систем, а также путей совершенствования систем теплоснабжения;
- 6) автоматизировать системы, тепловые пункты и осуществлять автоматизированное управление технологическими процессами теплоснабжения до и после реконструкции систем ТГВ;
- 7) использовать современную вычислительную технику, как в проектировании, так и в эксплуатации, уметь восстанавливать первоначальное состояние систем ТГВ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ", относится к *вариативной (обязательной)* части учебного плана Б1.В.ОД.4

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" базируется на дисциплинах цикла Б1: Б1.Б.8 «Инженерная и компьютерная графика»; Б1.Б.15 «Инженерная геология», Б1.Б.16 «Инженерная геодезия», Б1.Б.17 «Основы архитектуры и строительных конструкций», Б1.Б.20 «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и нормативно-технического обеспечения контроля качества», Б1.Б.23 «Инженерные системы и оборудование зданий. Теплогазоснабжение и вентиляция», Б1.В.ДВ.4 «Техническая механика жидкости и газов», Б1.В.ОД.5 «Техническая термодинамика», Б1.В.ОД.6 «Тепломассообмен», Б1.В.ОД.8 «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ», Б1.В.ОД.13 «Централизованное теплоснабжение».

3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ", 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).

	<p>4. Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3);</p> <p>5. Владеть основными методами защиты производственного персонала от возможных последствий аварий (ОПК-5); обладать знаниями требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.</p>
3.3	<p>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</p>
<p>Изучение дисциплины "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: дисциплины учебного плана магистратуры блока Б2: Б2.П.3 "Преддипломная практика (выездная)", блока Б3: Б3.Г.1 "Подготовка и сдача государственного экзамена", Б3.Д.1 "Подготовка и защита магистерской диссертации".</p>	
<p>4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	
<p>В результате освоения дисциплины "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <p>ОПК-4: способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры;</p> <p>ОПК-12: способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;</p> <p>ПК-1: способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование;</p> <p>ПК-2: владеть методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции;</p> <p>ПК-3: обладать знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования;</p> <p>ПК-4: способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p>ПК-19: владеть методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.</p>	
<p>Общепрофессиональными</p> <p>В результате освоения компетенции ОПК-4 студент должен:</p> <p>1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, структуру, классификацию систем теплоснабжения, а также об особенностях устройства систем централизованного теплоснабжения с центральным тепловым пунктом (ЦТП) и индивидуальным тепловым пунктом (ИТП). <p>2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать схему тепловых пунктов и выполнять расчеты по подбору оборудования входящего в тепловой пункт. <p>3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения. 	
<p>Общепрофессиональными</p> <p>В результате освоения компетенции ОПК-12 студент должен:</p> <p>1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, структуру, классификацию систем теплоснабжения. <p>2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию (ОВ) и горячее водоснабжение (ГВ), расходы сетевой воды и строить графики регулирования. <p>3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками расчета тепловой мощности систем теплоснабжения города, выбора источника теплоты и тепловых пунктов. 	

Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность

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

1. Знать:

- назначение реконструкции по восстановлению первоначального состояния системы теплоснабжения или при переходе с четырех трубной системы на двухтрубную.

2. Уметь:

- оптимизировать техническое решение по переходу с четырехтрубной системы на двухтрубную.

3. Владеть:

- методиками расчета ИТП с подогревательно-аккумуляторными установками (ПАУ) и трехконтурными теплообменными аппаратами по сравнению с четырехтрубной системой.

Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-2** студент должен:

1. Знать:

- структуру и принцип работы ЦТП, ИТП, автоматизации тепловых пунктов.

2. Уметь:

- определять расходы тепла и теплоносителя. Контроль параметров теплоносителя.

3. Владеть:

- методиками ТЭО целесообразности применения технических решений.

Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-3** студент должен:

1. Знать:

- проектирование ИТП с ПАУ и двухконтурным скоростным теплообменным аппаратом.

2. Уметь:

- создать расчетную схему ИТП.

3. Владеть:

- методикой теплового расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами.

Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-4** студент должен:

1. Знать:

- особенности проектирования ИТП с ПАУ и трехконтурным теплообменным аппаратом для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.

2. Уметь:

- разработать схему ИТП с ПАУ и трехконтурным теплообменным аппаратом и разработать основные узлы и детали конструкции ПАУ.

3. Владеть:

- методикой теплового и конструкционного расчета ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом.

Деятельность по управлению проектами

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

1. Знать:

- основы эксплуатации систем централизованного теплоснабжения.

2. Уметь:

- определять расходы тепла, теплоносителя. Выполнять гидравлический расчет и строить пьезометрический график.

3. Владеть:

- правилами проектирования тепловых сетей и тепловых пунктов.

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

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

Промежуточная аттестация в III семестре – 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						
<p>Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов. Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические занятия, лабораторные работы) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно.</p>						
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ						
№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ Курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
Раздел 1 Гидравлические испытания						
1	Тема 1. Цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции. Обследование настоящего состояния систем.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	Знать: цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции. Характеристика пластинчатых теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	Л, СР
2	Тема 2. Реконструкция ЦТП связанная со сменой скоростных теплообменных аппаратов на пластинчатые. Характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Аксонометрические схемы обвязки теплообменных аппаратов. Защита от шлама и накипи.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	Аксонометрические схемы обвязки теплообменных аппаратов. Уметь: проводить обследование настоящего состояния систем, их технико-экономическое обоснование с целью замены всех или частично. Проводить защиту теплообменных аппаратов от шлама и накипи. Проектировать ИТП с комбинированными ПАУ. Рассчитывать ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную. Размещать	Л, СР
3	Тема 3. Расчет ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную. Размещение оборудования ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них. Особенности их расчета.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	оборудования ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них. Владеть: методикой расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для систем горячего водоснабжения, согласно выбранной схемы.	Л, СР
4	Тема 4. Проектирование ИТП с комбинированными ПАУ. Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для систем горячего водоснабжения, согласно выбранной схемы.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19		Л, СР
Итого:			8	Лекции – 8; самостоятельная работа – 24		

Раздел 2. Тепловые испытания						
5	Тема 5. Расчет и проектирование ИТП с пластинчатыми теплообменными аппаратами. Планировка ИТП согласно схемам и методике расчета по определению необходимой поверхности теплообмена.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	Знать: расчет и проектирование ИТП с пластинчатыми теплообменными аппаратами. Схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении.	Л, СР
6	Тема 6. Разработка и проектирование ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Схема и методические особенности расчета трехконтурных теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	Уметь: планировать ИТП согласно схемам и методике расчета по определению необходимой поверхности теплообмена. Разрабатывать и проектировать ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Выполнять конструктивный расчет трехконтурного теплообменника для ПАУ на ИТП с учетом необходимых труб и материалов. Разрабатывать децентрализованные схемы теплоснабжения индивидуального здания. Разрабатывать схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом.	Л, СР
7	Тема 7. Методика расчета независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Выполнение конструктивного расчета трехконтурного теплообменника для ПАУ на ИТП с учетом необходимых труб и материалов.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	Владеть: методикой расчета независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	Л, СР
8	Тема 8. Схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка децентрализованной схемы теплоснабжения индивидуального здания.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19		Л, СР
9	Тема 9. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным ТА.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19		Л, СР
Итого:			10	Лекции – 10; самостоятельная работа – 30		
Раздел 3. Практические занятия						
10	Методика технико-экономических расчетов по внедрению новых установок при реконструкции и эксплуатации.	2/III	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-4; ПК-19	Знать: цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции. Уметь: проводить обследование настоящего состояния систем, их технико-экономическое обоснование с целью замены всех или частично. Владеть: методикой технико-экономических расчетов по внедрению новых установок при реконструкции и эксплуатации.	ПЗ

11	Методика расчета и выбор конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов вместо скоростных.	2/Ш	2	ОПК-4; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	Знать: характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Аксометрические схемы обвязки теплообменных аппаратов. Уметь: защищать пластинчатые аппараты от шлама и накипи. Владеть: методикой расчета и выбора конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов.	ПЗ
12	Методика расчета ИТП при переходе с четырехтрубной внутриквартальной тепловой сети на двухтрубную.	2/Ш	2	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	Знать: расчет ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную. Уметь: размещать оборудование ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них. Владеть: методикой расчета ИТП при переходе с четырехтрубной внутриквартальной тепловой сети на двухтрубную.	ПЗ
13	Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для горячего водоснабжения.	2/Ш	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-2; ПК-4; ПК-19	Знать: назначение ПАУ и скоростных теплообменных аппаратов для систем горячего водоснабжения. Уметь: проектировать ИТП с комбинированными ПАУ. Владеть: методикой расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для горячего водоснабжения.	ПЗ
14	Методика расчета ИТП с ПАУ и трехконтурными теплообменными аппаратами.	2/Ш	2	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Знать: схему и методические особенности расчета трехконтурных теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Уметь: разрабатывать и проектировать ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Владеть: методикой расчета ИТП с ПАУ и трехконтурными теплообменными аппаратами.	ПЗ
15	Технико-экономическое обоснование рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения от ИТП с ПАУ в сравнении с ЦТП.	2/Ш	4	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-19	Знать: схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Уметь: разрабатывать децентрализованные схемы теплоснабжения индивидуального здания. Разрабатывать схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом. Владеть: методикой технико-экономического расчета схем зависимых и независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	ПЗ

16	Возможности практического использования рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении индивидуальных зданий.	2/III	4	ОПК-4; ОПК-12; ПК-4; ПК-19	Знать: возможности практического использования рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения. Уметь: выбирать схемы для систем отопления и горячего водоснабжения. Владеть: методикой подбора схем для систем отопления и горячего водоснабжения.	ПЗ
Итого:			18			
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
№	Наименование разделов и тем			Литература		
Раздел 1 Гидравлические испытания						
1	Тема 1. Цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции. Обследование настоящего состояния систем, их технико-экономическое обоснование с целью замены всех или частично.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
2	Тема 2. Реконструкция ЦТП связанная со сменой скоростных теплообменных аппаратов на пластинчатые. Характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Аксонометрические схемы обвязки теплообменных аппаратов. Защита их от шлама и накипи.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
3	Тема 3. Расчет ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную. Размещение оборудования ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них. Особенности их расчета.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
4	Тема 4. Проектирование ИТП с комбинированными ПАУ. Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для систем горячего водоснабжения, согласно выбранной схемы.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
Раздел 2. Тепловые испытания						
5	Тема 5. Расчет и проектирование ИТП с пластинчатыми теплообменными аппаратами. Планировка ИТП согласно схемам и методике расчета по определению необходимой поверхности теплообмена.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
6	Тема 6. Разработка и проектирование ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Схема и методические особенности расчета трехконтурных теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
7	Тема 7. Методика расчета независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Выполнение конструктивного расчета трехконтурного теплообменника для ПАУ на ИТП с учетом необходимых труб и материалов.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
8	Тема 8. Схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка децентрализованной схемы теплоснабжения индивидуального здания.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
9	Тема 9. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом.			О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2		
Раздел 3. Практические занятия						
10	Методика технико-экономических расчетов по внедрению новых установок при реконструкции и эксплуатации.			М.1, М.2		

11	Методика расчета и выбор конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов вместо скоростных.	М.1, М.2
12	Методика расчета ИТП при переходе с четырехтрубной внутриквартальной тепловой сети на двухтрубную.	М.1, М.2
13	Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для горячего водоснабжения.	М.1, М.2
14	Методика расчета ИТП с ПАУ и трехконтурными теплообменными аппаратами.	М.1, М.2
15	Технико-экономическое обоснование рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения от ИТП с ПАУ в сравнении с ЦТП.	М.1, М.2
16	Возможности практического использования рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении индивидуальных зданий.	М.1, М.2

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" используются следующие образовательные технологии:				
	лекции (Л), практические занятия (ПЗ), лабораторные работы (ЛР), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.				
3.2	В процессе освоения дисциплины "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ).				
	Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных технических бюллетеней, справочных брошюр, информационных листков, а также натурные образцы кондиционеров и 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.				
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 Гидравлические испытания					
1	Тема 1. Цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции. Обследование настоящего состояния систем, их технико-экономическое обоснование с целью замены всех или частично.	2	Л	ПЛ	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
2	Тема 2. Реконструкция ЦТП связанная со сменой скоростных теплообменных аппаратов на пластинчатые. Характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Аксонометрические схемы обвязки теплообменных аппаратов. Защита их от шлама и накипи.	2	Л	ПЛ	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
3	Тема 3. Расчет ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную. Размещение оборудования ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них. Особенности их расчета.	2	Л	ЛВ, АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
4	Тема 4. Проектирование ИТП с комбинированными ПАУ. Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для систем горячего водоснабжения, согласно выбранной схемы.	2	Л	ЛВ, АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
Раздел 2. Тепловые испытания					
5	Тема 5. Расчет и проектирование ИТП с пластинчатыми теплообменными аппаратами. Планировка ИТП согласно схемам и методике расчета по определению необходимой поверхности теплообмена.	2	Л	ЛВ	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19

6	Тема 6. Разработка и проектирование ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Схема и методические особенности расчета трехконтурных теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	2	Л	ЛВ	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
7	Тема 7. Методика расчета независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Выполнение конструктивного расчета трехконтурного теплообменника для ПАУ на ИТП с учетом необходимых труб и материалов.	2	Л	АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
8	Тема 8. Схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка децентрализованной схемы теплоснабжения индивидуального здания.	2	Л	АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
9	Тема 9. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом.	2	Л	ЛВ, АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
Раздел 3. Практические занятия					
10	Методика технико-экономических расчетов по внедрению новых установок при реконструкции и эксплуатации.	2	ПЗ	АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-4; ПК-19
11	Методика расчета и выбор конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов вместо скоростных.	2	ПЗ	АКС	ОПК-4; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
12	Методика расчета ИТП при переходе с четырехтрубной внутриквартальной тепловой сети на двухтрубную.	2	ПЗ	АКС	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19
13	Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для горячего водоснабжения.	2	ПЗ	АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-2; ПК-4; ПК-19
14	Методика расчета ИТП с ПАУ и трехконтурными теплообменными аппаратами.	2	ПЗ	АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3;
15	Технико-экономическое обоснование рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения от ИТП с ПАУ в сравнении с ЦТП.	4	ПЗ	АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-19
16	Возможности практического использования рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении индивидуальных зданий.	4	ПЗ	АКС	ОПК-4; ОПК-12; ПК-4; ПК-19

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

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Олексюк А.А., Лукьянов А.В.	Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ [печ + эл]	ДонНАСА, 2017	25	[печ + эл]
О.2	Хлистун Ю.В.	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 379 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30242.html
О.3	Гончар В.В., Чудинов Д.М.	Теплоснабжение города	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 58 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55062.html
О.4	Стерлигов В.А., Мануковская Т.Г., Крамченков Е.М.	Централизованное теплоснабжение предприятий, поселений и городских округов. Курсовое и дипломное проектирование	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 105 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55175.html
Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1	Хакимзянов И.Ф., Сафин Р.Р., Воронин А.Е.	Теплоснабжение с основами тепло-техники	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79560.html
Д.2	Костин В.И.	Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 188 с.		Эл. ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68866.html
Методические разработки					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
М.1	Олексюк А.А.	Методические указания по изучению курса «Теплоснабжение»	ДонНАСА, 2017		Эл. ресурс

М.2	Олексюк А. А. Долгов Н.В. Максимова Н.А.	Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Реконструкция и эксплуатация систем теплоснабжения»	ДонНАСА, 2017	25	[печ + эл]
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 "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" обеспечена:					
1	Экран ELIT SCREENS M113NWS12 200x220 для демонстрации слайдов, проектор ViewSonic (ауд.465)				
2	Ноутбук ASUS 1245 (ауд.465)				

V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

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

"Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ"

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 » 08 2017 г.,
протокол № 1
Заведующий кафедрой
Лукьянов А.В.
(Ф.И.О.) (подпись)

Макеевка 2017 г.

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ»

1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (2 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-4	Способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры.
ОПК-12	Способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.
ПК-1	Способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование.
ПК-2	Владеть методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции.
ПК-3	Обладать знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.
ПК-4	Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК-19	Владеть 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.Б.3 Специальные разделы высшей математики;

Б1.Б.4 Математическое моделирование;

Б1.В.ОД.2 Охрана труда в отрасли;

Б1.В.ДВ.2.2 Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности;

Б1.В.ДВ.5.1 Теплообмен в системах ОВиК;

Б1.В.ДВ.5.2 Теплообмен в системах теплогасоснабжения;

Б1.В.ДВ.6.1 Моделирование процессов систем ОВиК;

Б1.В.ДВ.6.2 Моделирование процессов систем ТГВ;

Б1.В.ДВ.8.2 Атомные станции теплоснабжения (Специализация "ТГВ");

Б1.В.ДВ.8.3 Строительная экология, методы использования и захоронения отходов (Специализация "Охрана окружающей среды");
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.2. Компетенция **ОПК-12** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.6 Деловой иностранный язык;
Б1.В.ОД.7 Оценка влияния объектов на окружающую среду;
Б1.В.ДВ.8.2 Атомные станции теплоснабжения (Специализация "ТГВ");
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
ФТД.1 Иностранный язык профессиональной направленности;
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);
Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);
Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная);
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.3. Компетенция **ПК-1** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.8 Методы решения научно-исследовательских работ в строительстве;
Б1.В.ОД.3 Надежность систем ТГВ и пути их повышения;
Б1.В.ОД.6 Технические способы и методы защиты окружающей среды;
Б1.В.ОД.1 Компьютерные технологии проектирования систем ТГВ;
Б1.В.ОД.7 Оценка влияния объектов на окружающую среду;
Б1.В.ДВ.7.5 Основы проектирования газопылеочистных установок (Специализация "Охрана окружающей среды");
Б1.В.ДВ.8.1 Утилизация вторичных энергоресурсов в системах ТГВ (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.8.3 Строительная экология, методы использования и захоронения отходов (Специализация "Охрана окружающей среды");
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);
Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);
Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная);
Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.4. Компетенция **ПК-2** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

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

Б1.В.ОД.3 Надежность систем ТГВ и пути их повышения;

Б1.В.ДВ.7.5 Основы проектирования газопылеочистных установок (Специализация "Охрана окружающей среды");

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);

Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);

Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).

1.2.5. Компетенция **ПК-3** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве;

Б1.В.ДВ.1.1 Стандартизация, сертификация и экспертиза;

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);

Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);

Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).

1.2.6. Компетенция **ПК-4** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве;

Б1.В.ДВ.1.1 Стандартизация, сертификация и экспертиза;

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

Б1.В.ДВ.2.1 Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение;

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);

Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);

Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).

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

Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;

Б1.В.ДВ.2.2 Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности

Б1.В.ДВ.7.5 Основы проектирования газопылеочистных установок (Специализация "Охрана окружающей среды");

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);

Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);

Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).

2. В результате изучения дисциплины «Энергосбережение в системах ТГВ» обучающийся должен:

2.1. Знать:

- назначение, структуру, классификацию систем теплоснабжения, а также об особенностях устройства систем централизованного теплоснабжения с центральным тепловым пунктом (ЦТП) и индивидуальным тепловым пунктом (ИТП) (ОПК-4);
- назначение, структуру, классификацию систем теплоснабжения (ОПК-12);
- назначение реконструкции по восстановлению первоначального состояния системы теплоснабжения или при переходе с четырех трубной системы на двухтрубную (ПК-1);
- структуру и принцип работы ЦТП, ИТП, автоматизации тепловых пунктов (ПК-2);
- проектирование ИТП с ПАУ и двухконтурным скоростным теплообменным аппаратом (ПК-3);
- особенности проектирования ИТП с ПАУ и трехконтурным теплообменным аппаратом для независимых систем отопления и горячего водоснабжения (ПК-4);
- основы эксплуатации систем централизованного теплоснабжения (ПК-19).

2.2. Уметь:

- разрабатывать схему тепловых пунктов и выполнять расчеты по подбору оборудования входящего в тепловой пункт (ОПК-4);
- определять тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию (ОВ) и горячее водоснабжение (ГВ), расходы сетевой воды и строить графики регулирования (ОПК-12);

- оптимизировать техническое решение по переходу с четырехтрубной системы на двухтрубную (ПК-1);
- определять расходы тепла и теплоносителя. Контроль параметров теплоносителя (ПК-2);
- создать расчетную схему ИТП (ПК-3);
- разработать схему ИТП с ПАУ и трехконтурным теплообменным аппаратом и разработать основные узлы и детали конструкции ПАУ (ПК-4);
- определять расходы тепла, теплоносителя. Выполнять гидравлический расчет и строить пьезометрический график (ПК-19).

2.3. Владеть:

- методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ОПК-4);
- методиками расчета тепловой мощности систем теплоснабжения города, выбора источника теплоты и тепловых пунктов (ОПК-12);
- методиками расчета ИТП с подогревательно-аккумуляторными установками (ПАУ) и трехконтурными теплообменными аппаратами по сравнению с четырехтрубной системой (ПК-1);
- методиками ТЭО целесообразности применения технических решений (ПК-2);
- методикой теплового расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами (ПК-3);
- методикой теплового и конструкционного расчета ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом (ПК-4);
- правилами проектирования тепловых сетей и тепловых пунктов (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 Гидравлические испытания</p> <p>Тема 1. Цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции. Обследование настоящего состояния систем.</p> <p>Тема 2. Реконструкция ЦТП связанная со сменой скоростных теплообменных аппаратов на пластинчатые. Характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопле-</p>	<p>ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19</p>	<p>Знать: цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции. Характеристика пластинчатых теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Аксонометрические схемы обвязки теплообменных</p>	Тест

	<p>ния и горячего водоснабжения. Аксонометрические схемы обвязки теплообменных аппаратов. Защита от шлама и накипи.</p> <p>Тема 3. Расчет ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную. Размещение оборудования ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них. Особенности их расчета.</p> <p>Тема 4. Проектирование ИТП с комбинированными ПАУ. Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для систем горячего водоснабжения, согласно выбранной схемы.</p>		<p>аппаратов.</p> <p>Уметь: проводить обследование настоящего состояния систем, их технико-экономическое обоснование с целью замены всех или частично. Проводить защиту теплообменных аппаратов от шлама и накипи. Проектировать ИТП с комбинированными ПАУ. Рассчитывать ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную. Размещать оборудование ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них.</p> <p>Владеть: методикой расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для систем горячего водоснабжения, согласно выбранной схемы.</p>	
2	<p>Раздел 2. Тепловые испытания</p> <p>Тема 5. Расчет и проектирование ИТП с пластинчатыми теплообменными аппаратами. Планировка ИТП согласно схемам и методике расчета по определению необходимой поверхности теплообмена.</p> <p>Тема 6. Разработка и проектирование ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Схема и методические особенности расчета трехконтурных теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>Тема 7. Методика расчета независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Выполнение конструктивного расчета трехконтурного теплообменника для ПАУ на ИТП с учетом необходимых</p>	<p>ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19</p>	<p>Знать: расчет и проектирование ИТП с пластинчатыми теплообменными аппаратами. Схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении.</p> <p>Уметь: планировать ИТП согласно схемам и методике расчета по определению необходимой поверхности теплообмена. Разрабатывать и</p>	Тест

	<p>труб и материалов.</p> <p>Тема 8. Схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка децентрализованной схемы теплоснабжения индивидуального здания.</p> <p>Тема 9. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Разработка схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным ТА.</p>		<p>проектировать ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>Выполнять конструктивный расчет трехконтурного теплообменника для ПАУ на ИТП с учетом необходимых труб и материалов.</p> <p>Разрабатывать децентрализованные схемы теплоснабжения индивидуального здания. Разрабатывать схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом.</p> <p>Владеть: методикой расчета независимых систем отопления и горячего водоснабжения.</p>	
3	<p>Раздел 3. Практические задания</p> <p>Методика технико-экономических расчетов по внедрению новых установок при реконструкции и эксплуатации.</p>	<p>ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-4; ПК-19</p>	<p>Знать: цель и основные задачи по реконструкции. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции.</p> <p>Уметь: проводить обследование настоящего состояния систем, их технико-экономическое обоснование с целью замены всех или частично.</p> <p>Владеть: методикой технико-экономических расчетов по внедрению новых установок при реконструкции и эксплуатации.</p>	Защита
4	<p>Методика расчета и выбор конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов вместо скоростных.</p>	<p>ОПК-4; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19</p>	<p>Знать: характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>Аксонметрические схемы обвязки теплообменных</p>	

			<p>аппаратов.</p> <p>Уметь: защищать пластинчатые аппараты от шлама и накипи.</p> <p>Владеть: методикой расчета и выбора конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов.</p>
5	Методика расчета ИТП при переходе с четырехтрубной внутриквартальной тепловой сети на двухтрубную.	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-19	<p>Знать: расчет ИТП при переходе из четырехтрубной системы на двухтрубную.</p> <p>Уметь: размещать оборудование ИТП согласно схемам с аккумуляторами горячей воды, а также без них.</p> <p>Владеть: методикой расчета ИТП при переходе с четырехтрубной внутриквартальной тепловой сети на двухтрубную.</p>
6	Методика расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для горячего водоснабжения.	ОПК-4; ОПК-12; ПК-2; ПК-4; ПК-19	<p>Знать: назначение ПАУ и скоростных теплообменных аппаратов для систем горячего водоснабжения.</p> <p>Уметь: проектировать ИТП с комбинированными ПАУ.</p> <p>Владеть: методикой расчета ИТП с ПАУ и скоростными теплообменными аппаратами для горячего водоснабжения.</p>
7	Методика расчета ИТП с ПАУ и трехконтурными теплообменными аппаратами.	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-3	<p>Знать: схему и методические особенности расчета трехконтурных теплообменников для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>Уметь: разрабатывать и проектировать ИТП для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>Владеть: методикой расчета ИТП с ПАУ и трехконтурными</p>

			теплообменными аппаратами.
8	Технико-экономическое обоснование рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения от ИТП с ПАУ в сравнении с ЦТП.	ОПК-4; ОПК-12; ПК-1; ПК-2; ПК-19	Знать: схемы конструирования зависимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Схемы конструирования независимых систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении. Уметь: разрабатывать децентрализованные схемы теплоснабжения индивидуального здания. Разрабатывать схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения с помощью ПАУ с трехконтурным теплообменным аппаратом. Владеть: методикой технико-экономического расчета схем зависимых и независимых систем отопления и горячего водоснабжения.
9	Возможности практического использования рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения при децентрализованном теплоснабжении индивидуальных зданий.	ОПК-4; ОПК-12; ПК-4; ПК-19	Знать: возможности практического использования рассмотренных схем для систем отопления и горячего водоснабжения. Уметь: выбирать схемы для систем отопления и горячего водоснабжения. Владеть: методикой подбора схем для систем отопления и горячего водоснабжения.

4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/C	«хорошо» /89-80/B	«отлично» /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументиро-	Даны не полные, не точные	Даны недоста-точно полные,	Даны достаточ-но полные, точ-	Даны полные, точные и аргу-	Даны полные, точные и аргу-

	ванные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	ные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	ментированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	ментированные 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. Решения 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. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения 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 решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
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 готовностью к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженной личностной готовностью 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 экзамену по дисциплине:

1. Источники систем теплоснабжения.
2. В чем преимущество ТЭЦ перед КЭС и РК.
3. Назначение, структуру, классификацию систем теплоснабжения.
4. Какие бывают системы теплоснабжения, испытание и наладка различных систем теплоснабжения.
5. Как определяется расчетный расход тепла на отопление.
6. Как определяется расчетный расход тепла на горячее водоснабжение.
7. От чего зависит расчетный расход тепла на отопление и вентиляцию.
8. Классическая схема присоединения местных систем отопления и вентиляции.
9. Основные схемы присоединения водоподогревателей систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
10. В какую сторону изменяется расчетный расход тепла при понижении температуры наружного воздуха.
11. В чем преимущество водогрейных систем перед паровыми.
12. Как перейти от паровых систем к водогрейным.
13. С какой целью делается гидравлический расчет трубопроводов для систем ОВ и ГВ.
14. Испытание и наладка трубопроводов тепловых сетей.
15. Для чего в системах ГВ используют баки-аккумуляторы.
16. Испытание баков-аккумуляторов для систем ОВ и ГВ.
17. Цель и основные задачи по реконструкции.
18. Общая характеристика объектов по системам ТГВ, которые подлежат реконструкции.
19. Характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.
20. Аксонометрические схемы обвязки теплообменных аппаратов. Защита их от шлама и накипи.
21. Схемы конструирования зависимых и независимых систем отопления и горячего водоснабжения.
22. Назначение реконструкции при переходе с четырех трубной системы на двухтрубную.
23. Структура и принцип работы ЦТП, ИТП, автоматизации тепловых пунктов.

5.2. Типовые задания для тестирования

Водяные тепловые сети по способу приготовления воды для горячего водоснабжения подразделяются на:

- а) однотрубные, двухтрубные и многотрубные;
- б) магистральные, распределительные и ответвления;
- в) закрытые и открытые.

Заполнение тепловой сети водой производится через:

- а) подающую линию;
- б) обратную линию;
- в) расширительный бак.

Давление заполняющей воды тепловой сети не должно превышать:

- а) 2 МПа;
- б) 2,5 МПа;
- в) 3 МПа.

Состояние внутренней поверхности трубопроводов следует определять:

- а) в отопительный период путем осмотра вырезаемых контрольных участков труб;
- б) в период текущих и капитальных ремонтов, а также при шурфовках тепловых сетей;
- в) затрудняюсь ответить.

5.3. Типовые задания для творческого рейтинга:

1. Источники систем теплоснабжения.
2. Преимущество ТЭЦ перед КЭС и РК.
3. Назначение, структура, классификацию систем теплоснабжения.
4. Испытание и наладка различных систем теплоснабжения.
5. Определение расчетного расхода тепла на отопление.
6. Определение расчетного расхода тепла на горячее водоснабжение.
7. Зависимость расчетных расходов тепла на отопление и вентиляцию.
8. Построение схем присоединения местных систем отопления и вентиляции.
9. Построение схем присоединения водоподогревателей систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
10. Испытание и наладка трубопроводов тепловых сетей.
11. Испытание баков-аккумуляторов для систем ОВ и ГВ.
12. Построение аксонометрических схем обвязки теплообменных аппаратов.
13. Построение схем конструирования зависимых и независимых систем отопления и горячего водоснабжения.

5.4. Типовой экзаменационный билет:

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 «Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ»

Направление «08.04.01 Строительство»

Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

1. Какие бывают системы теплоснабжения, испытание и наладка различных систем теплоснабжения.
2. Для чего в системах ГВ используют баки-аккумуляторы.
3. Характеристика пластинчатых теплообменных аппаратов для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.

6. Формирование балльной оценки по дисциплине "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ"

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 запланиро-

ванных 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	80
Творческий рейтинг	10
ИТОГО	100
Промежуточная аттестация (экзамен / зачёт 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 08.04.01 "Строительство", профиль "Надёжность систем ТГВ и пути ее повышения" по дисциплине предусмотрено:

- Семестры 2– 16 лекционных и 16 практических всего 32 часа в семестр. За посещение одного занятия студент набирает $10/16=0,63$ 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 1-4	защита практических работ	ответ на экзаменационный билет	40	40
Модуль 2: тема 5-9			40	
Всего			80	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
Тема 1-9	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; выступление с докладом на студенческой научной конференции	10
ИТОГО		10

4. Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины "Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ" в втором семестре осуществляется в письменной форме по экзаменационным билетам, включающим три теоретических вопроса. Оценка по результатам зачета выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 14 баллов;
 - правильный ответ на второй вопрос – 13 баллов;
 - правильный ответ на третий вопрос – 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	"удовлетворительно" (3)	
60-69	E		
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	"не зачтено"
0-34	F		

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ изм. стр.	Содержание изменений	Утверждение на заседании кафедры (протокол № _____ от _____)	Подпись лица, внёсшего изменения
1		РПД актуально на 2018-2018 гг.	№1 от 29.08.18	