

**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.ДВ.7.2 «Испытание и наладка систем теплоснабжения»**

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 "Испытание и наладка систем теплоснабжения" 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 (ФГСО 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)

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)

_____ 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)

_____ 2021 г.

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	8
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	14
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	14
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	15
Лист регистрации изменений	27

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины «Испытание и наладка систем теплоснабжения» заключается в формировании у студентов четких знаний об организации наладки энергетического оборудования и систем теплоснабжения, о разработке и внедрении комплекса технических и организационных мероприятий, обеспечивающих подачу расчетного количества теплоносителя в каждую систему теплоснабжения и отдельные ее элементы, а также экономичность, надежность и безопасность эксплуатации оборудования источника теплоты и каждого звена системы теплоснабжения как при их работе, так и при их остановке.

2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами дисциплины являются:

- 1) изучение правил испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию систем теплоснабжения;
- 2) изучение технологий испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию систем теплоснабжения;
- 3) изучение общего устройства оборудования и приспособлений, используемых при испытаниях, наладке и сдаче в эксплуатацию систем теплоснабжения;
- 4) изучение нормативной базы в области безопасного выполнения работ при проведении испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию систем теплоснабжения.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Испытание и наладка систем теплоснабжения", относится к *вариативной (дисциплина по выбору)* части учебного плана Б1.В.ДВ.7.2

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина "Испытание и наладка систем теплоснабжения" 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 "Испытание и наладка систем теплоснабжения", студент должен:

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

3.3	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
Изучение дисциплины "Испытание и наладка систем теплоснабжения" 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".	
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>В результате освоения дисциплины "Испытание и наладка систем теплоснабжения" должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <p>ОПК-10: способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;</p> <p>ОПК-11: способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;</p> <p>ПК-5: способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;</p> <p>ПК-21: умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.</p>	
<p>Общепрофессиональными</p> <p>В результате освоения компетенции ОПК-10 студент должен:</p> <p>1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - важность качества сооружения тепловых сетей, испытания трубопроводов и сварных швов. <p>2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить испытание и наладку систем теплоснабжения и местных систем отопления, вентиляции (ОВ) и горячего водоснабжения (ГВ). <p>3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками испытаний и наладки систем теплоснабжения. Правилами проектирования тепловых сетей и центрального теплового пункта (ЦТП). Правилами технической эксплуатации тепловых установок и сетей. 	
<p>Общепрофессиональными</p> <p>В результате освоения компетенции ОПК-11 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 ОВ и 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. 	

Научно-исследовательская и педагогическая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-5** студент должен:

1. Знать:

- гидравлические и тепловые испытания тепловых сетей и элементов теплосети компенсаторов, опор, изоляции.

2. Уметь:

- проводить тепловые и гидравлические испытания теплосети и тепловых пунктов.

3. Владеть:

- методиками расчета оборудования тепловых пунктов и насосов.

Профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность

В результате освоения компетенции **ПК-21** 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 работы, в соответствии с календарно-тематическим планом.

Промежуточная аттестация во II 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 2 зачётные единицы, 72 часа. 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. Выбор участков, гидравлических режимов и измерительных приборов для испытаний.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: проведение испытаний и обработка материалов испытаний. Уметь: выбирать участки, гидравлические режимы и измерительные приборы для испытаний. Проводить гидравлические испытания теплосети и тепловых пунктов. Владеть: методами проведения испытаний и обработкой материалов испытаний.	Л, СР
2	Тема 2. Уточнение длин и диаметров испытываемых участков, местные сопротивления компенсаторов, задвижек, поворотов.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21		Л, СР
3	Тема 3. Проведение испытаний и обработка материалов испытаний.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21		Л, СР
Итого:			6	Лекции – 6; самостоятельная работа – 13		
Раздел 2. Тепловые испытания						
4	Тема 4. Анализ материалов по системе теплоснабжения. Выбор участков сетей для испытаний.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: тепловые испытания тепловых сетей и элементов теплосети компенсаторов, опор, изоляции. Анализ материалов по системе теплоснабжения. Уметь: проводить тепловые испытания теплосети и тепловых пунктов. Рассчитывать параметры испытаний согласно схемы циркуляционного кольца. Владеть: методиками расчета оборудования тепловых пунктов и насосов.	Л, СР
5	Тема 5. Расчет параметров испытаний согласно схемы циркуляционного кольца. Сопоставление фактических тепловых потерь с нормативными.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21		Л, СР
Итого:			4	Лекции – 4; самостоятельная работа – 10		
Раздел 3. Испытание на плотность						
6	Тема 6. Пневматические испытания трубопроводов тепловых сетей. Испытание трубопроводов в зимнее время.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: пневматические испытания трубопроводов тепловых сетей. Испытание трубопроводов в зимнее время. Уметь: расчетный расход горячего водоснабжения, выполнять гидравлический расчет горячего водоснабжения. Владеть: методиками расчета тепла, сетевой воды, гидравлического расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения и ЦТП.	Л, СР
Итого:			2	Лекции – 2; самостоятельная работа – 5		
Раздел 4. Наладка водяных тепловых сетей						

7	Тема 7. Обследование системы централизованного теплоснабжения.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: методы обследования систем централизованного теплоснабжения. Регулирование тепловых сетей.	Л, СР
8	Тема 8. Регулирование тепловых сетей.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Уметь: проводить испытание и наладку систем теплоснабжения и местных систем ОВ и ГВ. Владеть: методиками расчета тепловой мощности систем теплоснабжения города, выбора источника теплоты и тепловых пунктов.	Л, СР
Итого:			4	Лекции – 4; самостоятельная работа – 10		
Всего:			16	Лекции – 16; самостоятельная работа – 38		
Раздел 5. Практические занятия						
6	Тарировка дроссельной диафрагмы.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: назначение дроссельной диафрагмы. Уметь: определять объёмный и массовый расход в основном контуре системы. Владеть: методикой определения коэффициент сопротивления трения.	ПЗ
10	Исследование тепловой сети на пьезометрическом стенде.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: назначение пьезометрического стенда. Уметь: проводить исследование тепловой сети на пьезометрическом стенде. Владеть: методиками проведения исследований тепловой сети на пьезометрическом стенде.	ПЗ
11	Исследование открытой схемы на стенде.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: назначение открытой системы теплоснабжения. Уметь: проводить исследования открыто схемы на стенде. Владеть: методиками проведения исследований открытой схемы на стенде.	ПЗ
12	Разработка схем и расчет систем горячего водоснабжения здания.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: структуру и принцип работы системы горячего водоснабжения зданий. Уметь: разрабатывать и рассчитывать системы горячего водоснабжения зданий. Владеть: методиками расчёта систем горячего водоснабжения зданий.	ПЗ
13	Проведение наладочных работ на абонентских вводах.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: задачи проведения наладочных работ на абонентских вводах. Уметь: проводить наладочные работы на абонентских вводах. Владеть: методами проведения наладочных работ абонентских вводов.	ПЗ
14	Технологические испытания трехконтурного теплообменника для горячего водоснабжения.	2/1	2	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: назначение трехконтурного теплообменника. Уметь: проводить технологические испытания трехконтурного теплообменника. Владеть: методами технологических испытаний трехконтурного теплообменника.	ПЗ

15	Определение коэффициента смещения водоструйного элеватора.	2/1	2	ОПК-10; ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: назначение водоструйного элеватора. Уметь: определять коэффициент смещения водоструйного элеватора. Владеть: методиками по расчету коэффициента смещения водоструйного элеватора.	ПЗ
16	Технологические испытания 3-х контурного теплообменного аппарата для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	2/1	2	ОПК-10; ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: принцип работы независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Уметь: проводить испытания трехконтурных ТА. Владеть: методами технологических испытаний трехконтурного ТА.	ПЗ

Итого:

16

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем	Литература
Раздел 1. Гидравлические испытания		
1	Тема 1. Выбор участков, гидравлических режимов и измерительных приборов для испытаний.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
2	Тема 2. Уточнение длин и диаметров испытываемых участков, местные сопротивления компенсаторов, задвижек, поворотов.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
3	Тема 3. Проведение испытаний и обработка материалов испытаний.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
Раздел 2. Тепловые испытания		
4	Тема 4. Анализ материалов по системе теплоснабжения. Выбор участков сетей для испытаний.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
5	Тема 5. Расчет параметров испытаний согласно схемы циркуляционного кольца. Сопоставление фактических тепловых потерь с нормативными.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
Раздел 3. Испытание на плотность		
6	Тема 6. Пневматические испытания трубопроводов тепловых сетей. Испытание трубопроводов в зимнее время.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
Раздел 4. Наладка водяных тепловых сетей		
7	Тема 7. Обследование системы централизованного теплоснабжения.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
8	Тема 8. Регулирование тепловых сетей.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
Раздел 5. Практические занятия		
9	Тарировка дроссельной диафрагмы.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
10	Исследование тепловой сети на пьезометрическом стенде.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
11	Исследование открытой схемы на стенде.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
12	Разработка схем и расчет систем горячего водоснабжения здания.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
13	Проведение наладочных работ на абонентских вводах.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
14	Технологические испытания трехконтурного теплообменника для горячего водоснабжения.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
15	Определение коэффициента смещения водоструйного элеватора.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2
16	Технологические испытания 3-х контурного теплообменного аппарата для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	О.1, О.2, О.3, О.4, Д.1, Д.2

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Испытание и наладка систем теплоснабжения" 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 "Испытание и наладка систем теплоснабжения" 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. Выбор участков, гидравлических режимов и измерительных приборов для испытаний.	1	Л	ПЛ	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
2	Тема 2. Уточнение длин и диаметров испытываемых участков, местные сопротивления компенсаторов, задвижек, поворотов.	1	Л	ПЛ	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
3	Тема 3. Проведение испытаний и обработка материалов испытаний.	1			ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
Раздел 2. Тепловые испытания					
4	Тема 4. Анализ материалов по системе теплоснабжения. Выбор участков сетей для испытаний.	1	Л	ЛВ	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
5	Тема 5. Расчет параметров испытаний согласно схемы циркуляционного кольца. Составление фактических тепловых потерь с нормативными.	1	Л	ЛВ	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
Раздел 3. Испытание на плотность					
6	Тема 6. Пневматические испытания трубопроводов тепловых сетей. Испытание трубопроводов в зимнее время.	1	Л	ЛВ	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
Раздел 4. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения					
7	Тема 7. Обследование системы централизованного теплоснабжения.	1	Л	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
8	Тема 8. Регулирование тепловых сетей.	1	Л	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21

Раздел 5. Практические занятия					
9	Тарировка дроссельной диафрагмы.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
10	Исследование тепловой сети на пьезометрическом стенде.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
11	Исследование открытой схемы на стенде.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
12	Разработка схем и расчет систем горячего водоснабжения здания.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
13	Проведение наладочных работ на абонентских вводах.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
14	Технологические испытания трехконтурного теплообменника для горячего водоснабжения.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
15	Определение коэффициента смещения водоструйного элеватора.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21
16	Технологические испытания 3-х контурного теплообменного аппарата для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	2	ПЗ	АКС	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21

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.	Конспект лекций по дисциплине «Испытание и наладка систем теплоснабжения» (для студентов специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция») [печ + эл]	Макеевка: ДонНАСА, 2015. – 120 с.	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	И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин.	Теплоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 132 с. — 978-5-7882-2134-2.		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 [Электронный ресурс] : монография	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 188 с. — 978-5-7795-0719-6.		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 «Испытание и наладка систем теплоснабжения» [печ + эл]	Макеевка: 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 "Испытание и наладка систем теплоснабжения" обеспечена:					
1	Экран ELIT SCREENS M113NWS12 200x220 для демонстрации слайдов, проектор ViewSonic (ауд.465)				
2	Ноутбук ASUS 1245 (ауд.465)				
3	Гидродинамический стенд				
4	Стенд по теплотехническим испытаниям трехконтурных теплообменников				

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

"Испытание и наладка систем теплоснабжения"

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» _____ 2017 г.
Протокол № _____
Заведующий кафедрой
Лукьянов А.В.
(Ф.И.О.)



Макеевка 2017 г.

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Испытание и наладка систем теплоснабжения»

1. Модели контролируемых компетенций:

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

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-10	Способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;
ОПК-11	Способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;
ПК-5	Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;
ПК-21	Умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.

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

1.2.1. Компетенция **ОПК-10** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.1 Философские проблемы науки и техники;
- Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
- Б1.Б.4 Математическое моделирование;
- Б1.Б.8 Методы решения научно-исследовательских задач в строительстве;
- Б1.В.ОД.2 Охрана труда в отрасли;
- Б1.В.ОД.3 Надежность систем ТГВ и пути их повышения;
- Б1.В.ДВ.2.1 Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение;
- Б1.В.ДВ.3.1 Оптимизация систем климатизации;
- Б1.В.ДВ.5.2 Теплообмен в системах теплогазоснабжения;
- Б1.В.ДВ.6.1 Моделирование процессов систем ОВиК;
- Б1.В.ДВ.6.2 Моделирование процессов систем ТГВ;
- Б1.В.ДВ.7.1 Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования (Специализация "ТГВ");
- Б1.В.ДВ.7.2 Организация работ в газовом хозяйстве (Специализация "ТГВ");
- Б1.В.ДВ.7.4 Водоподготовка ТГУ (Специализация "ТГВ");
- 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.

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

Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
Б1.В.ОД.5 Технология специальных строительно-монтажных работ;
Б1.В.ОД.8 Защита систем ТГВ от коррозии;
Б1.В.ДВ.2.2 Энергоэффективные установки использования природного газа в промышленности;
Б1.В.ДВ.5.1 Теплообмен в системах ОВиК;
Б1.В.ДВ.7.1 Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.7.2 Организация работ в газовом хозяйстве (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.7.4 Водоподготовка ТГУ (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.7.5 Основы проектирования газопылеочистных установок (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);
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).

1.2.3. Компетенция **ПК-5** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
Б1.В.ОД.1 Компьютерные технологии проектирования систем ТГВ;
Б1.В.ОД.7 Оценка влияния объектов на окружающую среду;
Б1.В.ДВ.7.1 Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.7.4 Водоподготовка ТГУ (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.7.5 Основы проектирования газопылеочистных установок (Специализация "Охрана окружающей среды");
Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная);
Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная).

1.2.4. Компетенция **ПК-21** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
Б1.В.ДВ.7.1 Испытание и наладка систем отопления, вентиляции и кондиционирования (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.7.2 Организация работ в газовом хозяйстве (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.7.4 Водоподготовка ТГУ (Специализация "ТГВ");
Б1.В.ДВ.8.2 Атомные станции теплоснабжения (Специализация "ТГВ");
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:

- важность качества сооружения тепловых сетей, испытания трубопроводов и сварных швов (ОПК-10);
- назначение, структуру, классификацию систем теплоснабжения (ОПК-11);
- гидравлические и тепловые испытания тепловых сетей и элементов теплосети компенсаторов, опор, изоляции (ПК-5);
- основы эксплуатации систем централизованного теплоснабжения (ПК-21).

2.2. Уметь:

- проводить испытание и наладку систем теплоснабжения и местных систем отопления, вентиляции (ОВ) и горячего водоснабжения (ГВ) (ОПК-10);
- определять тепловые нагрузки на ОВ и ГВ, расходы сетевой воды и строить графики регулирования (ОПК-11);
- проводить тепловые и гидравлические испытания теплосети и тепловых пунктов (ПК-5);
- определять расходы тепла, теплоносителя. Выполнять гидравлический расчет и строить пьезометрический график (ПК-21).

2.3. Владеть:

- методиками испытаний и наладки систем теплоснабжения. Правилами проектирования тепловых сетей и центрального теплового пункта (ЦТП). Правилами технической эксплуатации тепловых установок и сетей (ОПК-10);
- методиками расчета тепловой мощности систем теплоснабжения города, выбора источника теплоты и тепловых пунктов (ОПК-11);
- методиками расчета оборудования тепловых пунктов и насосов (ПК-5);
- правилами проектирования тепловых сетей и тепловых пунктов (ПК-21).

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. Выбор участков, гидравлических режимов и измерительных приборов для испытаний.</p> <p>Тема 2. Уточнение длин и диаметров испытываемых участков, местные сопротивления компенсаторов, задвижек, поворотов.</p> <p>Тема 3. Проведение испытаний и обработка материалов испытаний.</p>	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	<p>Знать: проведение испытаний и обработка материалов испытаний.</p> <p>Уметь: выбирать участки, гидравлические режимы и измерительные приборы для испытаний.</p> <p>Проводить гидравлические испытания теплосети и тепловых пунктов.</p> <p>Владеть: методами проведения испытаний и обработкой материалов испытаний.</p>	Тест
2	<p>Раздел 2. Тепловые испытания</p> <p>Тема 4. Анализ материалов по системе теплоснабжения. Выбор участков сетей для испытаний.</p> <p>Тема 5. Расчет параметров испытаний согласно схемы циркуляционного кольца. Сопоставление фактических тепловых потерь с нормативными.</p>	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	<p>Знать: тепловые испытания тепловых сетей и элементов теплосети компенсаторов, опор, изоляции. Анализ материалов по системе теплоснабжения.</p> <p>Уметь: проводить тепловые испытания теплосети и тепловых пунктов. Рассчитывать параметры испытаний согласно схемы циркуляционного кольца.</p> <p>Владеть: методиками расчета оборудования тепловых пунктов и насосов.</p>	Тест
3	<p>Раздел 3. Испытание на плотность</p> <p>Тема 6. Пневматические испытания трубопроводов тепловых сетей. Испытание трубопроводов в зимнее время.</p>	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	<p>Знать: пневматические испытания трубопроводов тепловых сетей. Испытание трубопроводов в зимнее время.</p> <p>Уметь: расчетный расход горячего водоснабжения, выполнять гидравлический расчет горячего водоснабжения.</p>	Тест

			Владеть: методиками расчета тепла, сетевой воды, гидравлического расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения и ЦТП.	
4	Раздел 4. Наладка водяных тепловых сетей Тема 7. Обследование системы централизованного теплоснабжения. Тема 8. Регулирование тепловых сетей.	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: методы обследования систем централизованного теплоснабжения. Регулирование тепловых сетей. Уметь: проводить испытание и наладку систем теплоснабжения и местных систем ОВ и ГВ. Владеть: методиками расчета тепловой мощности систем теплоснабжения города, выбора источника теплоты и тепловых пунктов.	Тест
5	Раздел 5. Практические занятия Тарировка дроссельной диафрагмы. Исследование тепловой сети на пьезометрическом стенде. Исследование открытой схемы на стенде. Разработка схем и расчет систем горячего водоснабжения здания. Проведение наладочных работ на абонентских вводах. Технологические испытания трехконтурного теплообменника для горячего водоснабжения. Определение коэффициента смещения водоструйного элеватора. Технологические испытания 3-х контурного теплообменного аппарата для независимых систем отопления и горячего водоснабжения.	ОПК-10, ОПК-11; ПК-5; ПК-21	Знать: назначение дроссельной диафрагмы. назначение пьезометрического стенда. назначение открытой системы теплоснабжения. структуру и принцип работы системы горячего водоснабжения зданий. задачи проведения наладочных работ на абонентских вводах. назначение трехконтурного теплообменника. назначение водоструйного элеватора. принцип работы независимых систем отопления и горячего водоснабжения. Уметь: определять объемный и массовый расход в основном контуре системы. проводить исследование тепловой сети на пьезометрическом стенде.	Защита

			<p>проводить исследования открыто схемы на стенде. разрабатывать и рассчитывать системы горячего водоснабжения зданий.</p> <p>проводить наладочные работы на абонентских вводах.</p> <p>проводить технологические испытания трехконтурного теплообменника.</p> <p>определять коэффициент смешения водоструйного элеватора.</p> <p>проводить испытания трехконтурных ТА.</p> <p>Владеть: методикой определения коэффициент сопротивления трения. методиками проведения исследований тепловой сети на пьезометрическом стенде.</p> <p>методиками проведения исследований открытой схемы на стенде.</p> <p>методиками проведения исследований открытой схемы на стенде.</p> <p>методиками расчёта систем горячего водоснабжения зданий.</p> <p>методами проведения наладочных работ абонентских вводов.</p> <p>методами технологических испытаний трехконтурного теплообменника.</p> <p>методиками по расчету коэффициента смешения водоструйного элеватора.</p> <p>методами технологических испытаний трехконтурного ТА.</p>	
--	--	--	---	--

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 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. 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	Компетенции не сформированы	Значительное количество	Все компетенции сформированы, но	Все компетенции	Все компетенции сформированы на	Все компетенции

сформированности компетенций		компетенций не сформировано	большинство на пороговом уровне	сформированы на среднем уровне	среднем или высоком уровне	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. Испытание тепловой сети на герметичность.
2. Гидравлические испытания на герметичность вновь сооруженных тепловых сетей.
3. Пневматические испытания на герметичность вновь построенных тепловых сетей.
4. Гидравлические испытания на герметичность тепловых сетей и систем теплоснабжения, находящихся в эксплуатации.
5. Окрашивание сетевой воды.
6. Три этапа наладочных работ.
7. Режимы и мероприятия, обеспечивающие эффективность работы тепловой сети.
8. Обследование системы центрального теплоснабжения.
9. Обследование источника теплоты.
10. Обследование тепловых сетей и вспомогательного оборудования.
11. Обследование тепловых пунктов и систем теплоснабжения.
12. Анализ режимов работы системы теплоснабжения выполняются по эксплуатационным данным.
13. Технические условия и технический надзор при строительстве тепловых сетей.
14. Основные технические требования к устройству наружных водяных тепловых сетей тепловых пунктов и систем теплоснабжения.
15. Приемка в эксплуатацию законченных строительством тепловых сетей и тепловых пунктов.
16. Пуск водяных тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплоснабжения.
17. Установление циркуляции в сети.
18. Особенности пуска сети при минусовых температурах наружного воздуха.
19. Включение тепловых пунктов и систем теплоснабжения.
20. Обслуживание тепловых пунктов.
21. Защита трубопроводов тепловых сетей от коррозии.

5.2. Тематика курсового проекта:

В курсовой проект входит: наладка систем теплоснабжения путем определения тепловых нагрузок, выбор системы теплоснабжения, включая схему абонентского ввода, выбор трассы тепловых сетей, гидравлический, тепловой и механический расчеты тепловых сетей, подбор элеваторов на абонентских вводах, увязка абонентских ответвлений с магистральной трассой сети теплоснабжения путем расчета и подбора дроссельных диафрагм.

Графическая часть проекта состоит из чертежей, на которых изображаются: генплан с трассой тепловой сети, монтажная схема и профиль сети, детали прокладок сети, пьезометрический график.

5.3. Типовые задания для тестирования

За два года эксплуатации не реже сколько раз тепловые сети подвергают испытаниям на расчетную температуру теплоносителя:

- а) не реже одного раза;
- б) не реже двух раз;
- в) не реже трех раз.

В какой последовательности выполняют наладочные работы:

- а) регулируют систему;
- б) осуществляют разработанные мероприятия;
- в) обследуют и испытывают систему централизованного теплоснабжения с последующей разработкой мероприятий, обеспечивающих эффективность ее работы.

Давление воды в обратных трубопроводах тепловой сети во избежание подсоса воздуха должно быть не менее:

- а) 0,01 МПа (0,1 кгс/см²);
- б) 0,05 МПа (0,5 кгс/см²);
- в) 0,5 МПа (5 кгс/см²).

Уклон трубопроводов независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки должен быть:

- а) не менее 0,001;
- б) не менее 0,002;
- в) не менее 0,003.

5.4. Типовые задания для творческого рейтинга:

1. Испытание тепловой сети на герметичность.
2. Гидравлические испытания на герметичность вновь сооруженных тепловых сетей.
3. Пневматические испытания на герметичность вновь построенных тепловых сетей.
4. Гидравлические испытания на герметичность тепловых сетей и систем теплоснабжения, находящихся в эксплуатации.
5. Режимы и мероприятия, обеспечивающие эффективность работы тепловой сети.
6. Обследование системы центрального теплоснабжения.
7. Обследование источника теплоты.
8. Обследование тепловых сетей и вспомогательного оборудования.
9. Обследование тепловых пунктов и систем теплоснабжения.
10. Анализ режимов работы системы теплоснабжения выполняют по эксплуатационным данным.
11. Технические условия и технический надзор при строительстве тепловых сетей.
12. Основные технические требования к устройству наружных водяных тепловых сетей тепловых пунктов и систем теплоснабжения.
13. Приемка в эксплуатацию законченных строительством тепловых сетей и тепловых пунктов.
14. Пуск водяных тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплоснабжения.
15. Установление циркуляции в сети.
16. Особенности пуска сети при минусовых температурах наружного воздуха.
17. Защита трубопроводов тепловых сетей от коррозии.

5.5. 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 «Испытание и наладка систем теплоснабжения»

Направление «08.04.01 Строительство»

Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

1. Испытание тепловой сети на герметичность.
2. Обследование тепловых сетей и вспомогательного оборудования.
3. Особенности пуска сети при минусовых температурах наружного воздуха.

6. Формирование балльной оценки по дисциплине "Испытание и наладка систем теплоснабжения"

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

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

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "экзамен"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	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 "Надежность 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 5-8			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 1-8	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 "Испытание и наладка систем теплоснабжения" 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-балльной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

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

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ изм. стр.	Содержание изменений	Утверждение на заседании кафедры (протокол № _____ от _____)	Подпись лица, внёсшего изменения
1		РДР актуализовано на	№ 1 от 29.08.18	
		2018-2019 учебный год		