

**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"



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.2.1 "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение"**

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

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

Год начала подготовки по учебному плану **2017**

Квалификация (степень) выпускника **"Магистр"**

Форма обучения **очная**

Макеевка 2017 г.

**Программу составил:**

к.т.н., доцент Максимова Н.А.

  
(подпись)


Рецензенты:

д.т.н., профессор Найманов А.Я.

  
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, профессор кафедры городского строительства и хозяйства

к.т.н., доцент Конопацкий Е.В.

  
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, доцент кафедры специализированных информационных технологий и систем

Рабочая программа дисциплины "**Системы кондиционирования воздуха и холодо-снабжение**" разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "магистр") (утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2016 г. №395) и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГСО ВО 34974) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) (утвержден приказом Министерства образования и науки России от "30" октября 2014 г. № 1419). Составлена на основании учебного плана: 08.04.01 Строительство, программа подготовки "Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции", утверждённого Учёным советом ГОУ ВПО ДонНАСА 26.06.2017 г., протокол №10

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

Протокол от 28.08.2017 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2022 уч.гг.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.

  
(подпись)

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

Председатель УМК направления подготовки:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.

  
(подпись)

Начальник учебной части:

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.

  
(подпись)

(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

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

  
(подпись)

"20" 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 "25" 08 2018 г., № 1

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

  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н., профессор 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., № \_\_

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н., профессор 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., № \_\_

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н., профессор 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., № \_\_

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

# Содержание

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	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
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКость ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
<b>III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	11
<b>IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	12
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	12
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
<b>V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b> .....	13
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	14
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	25

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение» является сформировать у будущего специалиста мышление, позволяющего оценивать конструкции систем кондиционирования и холодоснабжения и оптимизировать подачу холода для кондиционирования воздуха жилых, общественных и промышленных зданий, привития навыков принятия решений по обеспечению минимальных затрат холода при гарантированном обеспечении параметров микроклимата.

## 2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами дисциплины являются:

- 1) выбор принципиальных решений при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения для зданий различного назначения,
- 2) овладение приемами анализа социально значимых проблем и процессов создания микроклимата зданий и сооружений;
- 3) формирование:
  - промышленной и экологической безопасности систем холодоснабжения при проектировании систем кондиционирования воздуха в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека
  - готовность применения профессиональных знаний для определения минимальных энергозатрат при выборе принципиальных решений систем холодоснабжения;
  - мотивации и способностей для самостоятельного повышения профессионального уровня; способностей к оценке вклада в решение проблем энергосбережения систем тепло- и холодоснабжения;
  - способностей для аргументированного обоснования своих решений.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение", относится к *вариативной (дисциплиной по выбору)* части учебного плана Б1.В.ДВ.2.1

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Дисциплина "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение" базируется на дисциплинах: «Физика аэрозолей»; «Техническая термодинамика», «Техническая механика жидкости и газов», «Тепломассообмен», «Основы обеспечения микроклимата зданий(включая теплофизику зданий)», «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ», «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий», Модуль «Современные системы климатизации зданий», «Оптимизация систем климатизации».

3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин

Для успешного освоения дисциплины "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение", студент должен:

1. Знать основные положения, полученные в курсах естественнонаучных и общетехнических дисциплин: физики, механики жидкости и газа, теоретических основ теплотехники, а также профессиональных – технической термодинамики, основ обеспечения микроклимата здания и других; фундаментальные основы высшей математики; основы термодинамической эффективности теплового оборудования и теплообменные процессы (ОПК-1).
2. Уметь проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата (ОПК-1);
3. Пользоваться справочной технической литературой (ПК-1, ПК-13); первичными навыками и основными методами решения математических задач при проектировании систем кондиционирования воздуха (ОПК-2).
4. знать нормативную базу в области проектирования систем кондиционирования воз-

	<p>духа (ПК-1).</p> <p>5. уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений в области кондиционирования воздуха, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).</p>
3.3	<p>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</p>
<p>Изучение дисциплины "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: дисциплины учебного плана <b>магистратуры</b>: «Научно-исследовательская работа»; «Преддипломная практика», «Подготовка и защита магистерской диссертации».</p>	
<p><b>4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b></p>	
<p>В результате освоения дисциплины "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение" должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <p><b>ОПК-10:</b> способность и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;</p> <p><b>ПК-4:</b> способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p><b>ПК-16:</b> способностью организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдаче в эксплуатацию продукции и объектов производства.</p>	
<p><b>Общепрофессиональная деятельность:</b></p> <p>В результате освоения компетенции <b>ОПК-10</b> студент должен:</p> <p><b>1. Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы теплопереноса в теплообменниках, циклы работы холодильных машин, особенности использования различных типов хладагентов в системах тепло- холодоснабжения.</li> </ul> <p><b>2. Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные теоретические знания и практические навыки при проектировании, монтаже и эксплуатации систем кондиционирования и холодоснабжения.</li> </ul> <p><b>3. Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о современных способах выработки холода, расчета и проектирования систем тепло- и холодоснабжения для СКВ.</li> </ul>	

**Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:**

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

**1. Знать:**

- современные программы автоматизированного проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

**2. Уметь:**

- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

**3. Владеть:**

- программами автоматизированного проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

**Деятельность по управлению проектами:**

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

**1. Знать:**

- правила надзора при производстве, монтаже и наладке систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

**2. Уметь:**

- организовывать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

**3. Владеть:**

- навыками организации работ по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

**5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

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

*Промежуточная аттестация в III семестре* – **зачет**

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

**II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2** зачётные единицы, **72** часа.

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

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ						
№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ Курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>Раздел 1 Лекционные занятия</b>						
1	<b>Тема 1.</b> Системы кондиционирования воздуха с использованием искусственных источников холода. Парокомпрессионные холодильные машины, теоретический и реальный цикл, основные узлы. Классификация компрессоров.	3/II	8	ОПК-10 ПК-4	<b>Знать:</b> основные источники искусственного холода для систем кондиционирования воздуха; отличие теоретического и реального цикла парокомпрессионной холодильной машины. <b>Уметь:</b> определять основные параметры хладагента в узловых точках процесса.. <b>Владеть:</b> основами классификационных признаков компрессоров холодильных машин	Л, СР
2	<b>Тема 2.</b> Кондиционеры с тепловым насосом. Реверсивный цикл холодильной машины, четырехходовой клапан, принцип работы, управление при помощи трехходового соленоидного клапана, использование ресивера и решение проблем с возвратом масла. Эффективность работы автономных кондиционеров в режиме теплового насоса.	3/II	8	ОПК-10 ПК-4	<b>Знать:</b> конструкцию кондиционеров с тепловым насосом, реверсивный цикл холодильной машины.. <b>Уметь:</b> подбирать четырехходовые клапаны, ресиверы, соленоидные клапаны холодильных машин.. <b>Владеть:</b> методикой определения эффективности работы автономных кондиционеров в режиме теплового насоса.	Л, СР
3	<b>Тема 3.</b> Системы кондиционирования воздуха с переменным расходом холодоносителя. Глубина регулирования современных кондиционеров. Мультизональные системы с различными типами компрессоров. VRV-системы, принцип работы, основные элементы. VRV-системы с рекуперацией теплоты.	3/II	8	ОПК-10 ПК-4	<b>Знать:</b> особенности систем кондиционирования с переменным расходом теплоносителя, мультизональных систем. <b>Уметь:</b> принимать решения при проектировании VRV-систем, подбирать внутренние и наружные блоки. <b>Владеть:</b> методикой подбора основного оборудования VRV-систем и диаметров трубопроводов.	Л, СР
4	<b>Тема 4.</b> Чиллеры. Классификация. Чиллеры с воздушным конденсатором, моноблоки с воздушным охлаждением конденсатора. Область использования. Номинальные параметры. Достоинства и недостатки.	3/II	8	ОПК-10 ПК-16	<b>Знать:</b> конструкции, принцип действия, области применения и особенности эксплуатации чиллеров. <b>Уметь:</b> выбирать тип чиллера и номинальные параметры его работы.. <b>Владеть:</b> основами классификационных признаков чиллеров.	Л, СР
5	<b>Тема 5.</b> Абсорбционные холодильные машины. Принцип работы. Особенности конструкции бромистолитиевой холодильной машины, термодинамика процесса.	3/II	8	ОПК-10 ПК-16	<b>Знать:</b> области применения абсорбционных машин, основные узлы абсорбционных машин. <b>Уметь:</b> строить термодинамический цикл абсорбционной холодильной машины.. <b>Владеть:</b> основами расчета и под-	Л, СР



					бора абсорбционных холодильных машин.	
6	<b>Тема 6.</b> Системы тепло- и холодоснабжения систем кондиционирования воздуха. Двух и четырехтрубные системы.	3/II	8	ОПК-10 ПК-4	<b>Знать:</b> конструкции систем тепло- и холодоснабжения установок кондиционирования воздуха. <b>Уметь:</b> выбирать тип системы тепло- и хладоснабжения для различных систем кондиционирования воздуха. <b>Владеть:</b> основами расчета двух – и четырехтрубных систем тепло- и холодоснабжения.	Л, СР
7	<b>Тема 7.</b> Системы с переменным и постоянным расходом холодоносителя, особенности гидравлического расчета, использование балансировочных вентилей и дополнительных циркуляционных насосов.	3/II	8	ОПК-10 ПК-16	<b>Знать:</b> особенности применения, эксплуатации и испытания систем кондиционирования воздуха с переменным и постоянным расходом холодоносителя. <b>Уметь:</b> подбирать основное и вспомогательное оборудование, балансировочные вентили, дополнительные циркуляционные насосы. . <b>Владеть:</b> основами гидравлического расчета систем с постоянным и переменным расходом холодоносителя.	Л, СР
8	<b>Тема 8.</b> Групповая работа чиллеров. Система холодоснабжения с постоянным расходом и одним нерегулируемым гидромодулем. Использование гидромодуля для каждого чиллера.	3/II	8	ОПК-10 ПК-16	<b>Знать:</b> особенности групповой работы чиллеров в системах кондиционирования воздуха. <b>Уметь:</b> решать вопросы, связанные с применением гидромодулей для систем с постоянным и переменным расходом теплоносителя. <b>Владеть:</b> методикой подбора основных узлов и оборудования системы кондиционирования при групповой работе чиллеров..	Л, СР
9	<b>Тема 9.</b> Групповая работа чиллеров при переменном потреблении холодоносителя.	3/II	8	ОПК-10 ПК-16		Л, СР
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	<b>Лекции – 18; самостоятельная работа – 54</b>		

### 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем	Литература
1	Тема 1. Системы кондиционирования воздуха с использованием искусственных источников холода. Парокомпрессионные холодильные машины, теоретический и реальный цикл, основные узлы. Классификация компрессоров.	О-1, О-2, О-3, М-1
2	Тема 2. Кондиционеры с тепловым насосом. Реверсивный цикл холодильной машины, четырехходовой клапан, принцип работы, управление при помощи трехходового соленоидного клапана, использование ресивера и решение проблем с возвратом масла. Эффективность работы автономных кондиционеров в режиме теплового насоса.	О-1, О-4, О-5
3	Тема 3. Системы кондиционирования воздуха с переменным расходом холодоносителя. Глубина регулирования современных кондиционеров. Мультизональные системы с различными типами компрессоров. VRV-	О-1, О-6, О-5, М-1

	системы, принцип работы, основные элементы. VRV-системы с рекуперацией теплоты.	
4	Тема 4. Чиллеры. Классификация. Чиллеры с воздушным конденсатором, моноблоки с воздушным охлаждением конденсатора. Область использования. Номинальные параметры. Достоинства и недостатки.	О-1, О-2, О-3, Д-2
5	Тема 5. Абсорбционные холодильные машины. Принцип работы. Особенности конструкции бромистолитиевой холодильной машины, термодинамика процесса.	О-1, О-2, О-3, Д-2
6	Тема 6. Системы тепло- и холодоснабжения систем кондиционирования воздуха. Двух и четырехтрубные системы.	О-1, О-2, О-4, Д-1, Д-2
7	Тема 7. Системы с переменным и постоянным расходом холодоносителя, особенности гидравлического расчета, использование балансировочных вентилей и дополнительных циркуляционных насосов.	О-1, О-2, О-6, Д-1, Д-2
8	Тема 8. Групповая работа чиллеров. Система холодоснабжения с постоянным расходом и одним нерегулируемым гидромодулем. Использование гидромодуля для каждого чиллера.	О-1, О-3, О-5, Д-1
9	Тема 9. Групповая работа чиллеров при переменном потреблении холодоносителя.	О-1, О-2, О-6, Д-2

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение" используются следующие образовательные технологии:				
	лекции (Л), практические занятия (ПЗ), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.				
3.2	В процессе освоения дисциплины "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение" 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 четкая 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
1	Тема 1. Системы кондиционирования воздуха с использованием искусственных источников холода. Парокомпрессионные холодильные машины, теоретический и реальный цикл, основные узлы. Классификация компрессоров.	2	Л	ПЛ	ОПК-10 ПК-4
2	Тема 2. Кондиционеры с тепловым насосом. Реверсивный цикл холодильной машины, четырехходовой клапан, принцип работы, управление при помощи трехходового клапана.	2	Л	ПЛ АКС	ОПК-10 ПК-4

	вого солиноидного клапана, использование ресивера и решение проблем с возвратом масла. Эффективность работы автономных кондиционеров в режиме теплового насоса.				
3	Тема 3. Системы кондиционирования воздуха с переменным расходом холодоносителя. Глубина регулирования современных кондиционеров. Мультизональные системы с различными типами компрессоров. VRV-системы, принцип работы, основные элементы. VRV-системы с рекуперацией теплоты.	2	Л	ПЛ	ОПК-10 ПК-4
4	Тема 4. Чиллеры. Классификация. Чиллеры с воздушным конденсатором, моноблоки с воздушным охлаждением конденсатора. Область использования. Номинальные параметры. Достоинства и недостатки.	2	Л	ЛВ	ОПК-10 ПК-16
5	Тема 5. Абсорбционные холодильные машины. Принцип работы. Особенности конструкции бромисто-литиевой холодильной машины, термодинамика процесса.	2	Л	ЛВ	ОПК-10 ПК-16
6	Тема 6. Системы тепло- и холодоснабжения систем кондиционирования воздуха. Двух и четырехтрубные системы.	2	Л	АКС	ОПК-10 ПК-4
7	Тема 7. Системы с переменным и постоянным расходом холодоносителя, особенности гидравлического расчета, использование балансировочных вентилей и дополнительных циркуляционных насосов.	2	Л	АКС	ОПК-10 ПК-16
8	Тема 8. Групповая работа чиллеров. Система холодоснабжения с постоянным расходом и одним нерегулируемым гидромодулем. Использование гидромодуля для каждого чиллера.	2	Л	ПЛ	ОПК-10 ПК-16
9	Тема 9. Групповая работа чиллеров при переменном потреблении холодоносителя.	2	Л	ПЛ	ОПК-10 ПК-16

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

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1	Вислогузов А.Н.	Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 172 с.		Эл. ресурс Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66113.html">http://www.iprbookshop.ru/66113.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
О.2	Калиниченко М.Ю.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий: учебное пособие.	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 136 с		Эл. ресурс Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75578.html">http://www.iprbookshop.ru/75578.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
О.3	А.В. Цыганков и	Теплообменные аппараты централь-	СПб. : Универ-		Эл. Ресурс

	др..	ного кондиционера: учебно-методическое пособие	ситет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 32 с.		Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68186.html">http://www.iprbookshop.ru/68186.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
О.4	Дулыш Л.И.	Проектирование мультизональных систем кондиционирования воздуха в помещении: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 65 с.		Эл. ресурс Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68830.html">http://www.iprbookshop.ru/68830.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
О.5	Коченков Н.В.	Энергосберегающие режимы систем кондиционирования воздуха. Часть 1. Системы кондиционирования с адиабатным увлажнением воздуха.	СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 75 с.		Эл. Ресурс Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65397.html">http://www.iprbookshop.ru/65397.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
О.6	Максимова Н.А.	Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение: Конспект лекций	Макеевка: ДонНАСА, 2017. – 88 с.	25	[печ + электронный ресурс] <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>
<b>Дополнительная литература</b>					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1	Мизин В.М.	Подбор и расчет основных элементов одноступенчатой парокомпрессионной холодильной машины: учебно-методическое пособие	СПб : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 64 с.		Электронный ресурс Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68684.html">http://www.iprbookshop.ru/68684.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
Д.2		Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений: сборник нормативных актов и документов	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 452 с.		Электронный ресурс Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30223.html">http://www.iprbookshop.ru/30223.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
<b>Методические разработки</b>					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
М.1	Максимова Н.А.	Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение: Методические указания к организации самостоятельной работы студентов	Макеевка: ДонНАСА, 2017. – 20 с	25	[печ + электронный ресурс] <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>

<b>Электронные образовательные ресурсы</b>	
Э.1	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> (Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM)
Э.2	<a href="http://www.book.ru/">http://www.book.ru/</a> (независимая электронно- библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек)
Э.3	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a> (Электронная библиотечная система учебной и научной литературы IBOOKS.RU)
Э.4	ЭБС ДОННАСА (Портал научно-технического информационного центра ГОУ ВПО ДОННАСА) <a href="http://libserver/">http://libserver/</a>
Э.5	СДО ДОННАСА (Портал системы дистанционного обучения ГОУ ВПО ДОННАСА) <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>
<b>2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ</b>	
П.1	Программа расчёта теплового баланса помещений (Евроклимат)
П.2	Электронный каталог фирмы Clivet
П.3	Программа расчета и подбора центральных кондиционеров КЦКП (ВЕЗА)
П.4	Электронный каталог оборудования ВЕЗА
П.5	AUTOCAD
<b>3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Дисциплина "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение" 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»**

**Кафедра: «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция»**

**Факультет инженерных и экологических систем в строительстве**

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение»**

**для направления 08.04.01 «Строительство»**

**программа подготовки «Повышение эффективности систем теплогазо-  
снабжения 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**  
**«Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение»**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (3 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
ПК-4	способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
ПК-16	способностью организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства

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.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 Испытание и наладка систем теплоснабжения (Специализация "ТГВ")
- Б1.В.ДВ.7.3 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 **ПК-4** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве
- Б1.В.ОД.4 Реконструкция, восстановление и эксплуатация систем ТГВ
- Б1.В.ДВ.1.1 Стандартизация, сертификация и экспертиза
- Б1.В.ДВ.1.2 Техническая экспертиза инженерного оборудования
- 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)

Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации  
1.2.3. Компетенция **ПК-16** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований
- Б1.В.ОД.5 Технология специальных строительно-монтажных работ
- Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена
- ФТД.2 Обеспечение пожарной безопасности и огнестойкости зданий и сооружений
- Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа (производственная, выездная)
- Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная)

**2. В результате изучения дисциплины «Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение» обучающийся должен:**

**2.1. Знать:**

- законы теплопереноса в теплообменниках, циклы работы холодильных машин, особенности использования различных типов хладагентов в системах тепло- холодоснабжения (ОПК-10);
- современные программы автоматизированного проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения (ПК-4);
- правила надзора при производстве, монтаже и наладке систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения (ПК-16).

**2.2. Уметь:**

- применять полученные теоретические знания и практические навыки при проектировании, монтаже и эксплуатации систем кондиционирования и холодоснабжения (ОПК-10);



- разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения (ПК-4);
- организовывать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения (ПК-16).

### 2.3. Владеть:

- знаниями о современных способах выработки холода, расчета и проектирования систем тепло- и холодоснабжения для СКВ (ОПК-10);
- программами автоматизированного проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения (ПК-4);
- навыками организации работ по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения (ПК-16).

### 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	<b>Тема 1.</b> Системы кондиционирования воздуха с использованием искусственных источников холода. Парокомпрессионные холодильные машины, теоретический и реальный цикл, основные узлы. Классификация компрессоров.	ОПК-10 ПК-4	<b>Знать:</b> основные источники искусственного холода для систем кондиционирования воздуха; отличие теоретического и реального цикла парокомпрессионной холодильной машины. <b>Уметь:</b> определять основные параметры хладагента в узловых точках процесса.. <b>Владеть:</b> основами классификационных признаков компрессоров холодильных машин	тест
2	<b>Тема 2.</b> Кондиционеры с тепловым насосом. Реверсивный цикл холодильной машины, четырехходовой клапан, принцип работы, управление при помощи трехходового соленоидного клапана, использование ресивера и решение проблем с возвратом масла. Эффективность работы автономных кондиционеров в режиме теплового насоса.	ОПК-10 ПК-4	<b>Знать:</b> конструкцию кондиционеров с тепловым насосом, реверсивный цикл холодильной машины.. <b>Уметь:</b> подбирать четырехходовые клапаны, ресиверы, соленоидные клапаны холодильных машин.. <b>Владеть:</b> методикой определения эффективности работы автономных кондиционеров в режиме теплового насоса.	тест

3	<p><b>Тема 3.</b> Системы кондиционирования воздуха с переменным расходом холодоносителя. Глубина регулирования современных кондиционеров. Мультизональные системы с различными типами компрессоров. VRV-системы, принцип работы, основные элементы. VRV-системы с рекуперацией теплоты.</p>	<p>ОПК-10 ПК-4</p>	<p><b>Знать:</b> особенности систем кондиционирования с переменным расходом теплоносителя, мультизональных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> принимать решения при проектировании VRV-систем, подбирать внутренние и наружные блоки.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой подбора основного оборудования VRV-систем и диаметров трубопроводов.</p>	<p>тест</p>
4	<p><b>Тема 4.</b> Чиллеры. Классификация. Чиллеры с воздушным конденсатором, моноблоки с воздушным охлаждением конденсатора. Область использования. Номинальные параметры. Достоинства и недостатки.</p>	<p>ОПК-10 ПК-16</p>	<p><b>Знать:</b> конструкции, принцип действия, области применения и особенности эксплуатации чиллеров.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать тип чиллера и номинальные параметры его работы.</p> <p><b>Владеть:</b> основами классификационных признаков чиллеров.</p>	<p>тест</p>
5	<p><b>Тема 5.</b> Абсорбционные холодильные машины. Принцип работы. Особенности конструкции бромисто-литиевой холодильной машины, термодинамика процесса.</p>	<p>ОПК-10 ПК-16</p>	<p><b>Знать:</b> области применения абсорбционных машин, основные узлы абсорбционных машин.</p> <p><b>Уметь:</b> строить термодинамический цикл абсорбционной холодильной машины.</p> <p><b>Владеть:</b> основами расчета и подбора абсорбционных холодильных машин.</p>	<p>тест</p>
6	<p><b>Тема 6.</b> Системы тепло- и холодоснабжения систем кондиционирования воздуха. Двух и четырехтрубные системы.</p>	<p>ОПК-10 ПК-4</p>	<p><b>Знать:</b> конструкции систем тепло- и холодоснабжения установок кондиционирования воздуха.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать тип системы тепло- и холодоснабжения для различных систем кондиционирования воздуха.</p> <p><b>Владеть:</b> основами расчета двух – и четырехтрубных систем тепло- и холодоснабжения.</p>	<p>тест</p>
7	<p><b>Тема 7.</b> Системы с переменным и постоянным расходом холодоносителя, особенности гидравлического расчета, использование балансировочных вентилей и дополнительных циркуляционных насосов.</p>	<p>ОПК-10 ПК-16</p>	<p><b>Знать:</b> особенности применения, эксплуатации и испытания систем кондиционирования воздуха с переменным и постоянным расходом холодоносителя.</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать основное и вспомогательное оборудование, балансировочные вентили, дополнительные циркуляционные насосы.</p> <p><b>Владеть:</b> основами гидравлического расчета систем с постоянным и переменным расходом холодоноси-</p>	<p>тест</p>

			теля.	
8	<b>Тема 8.</b> Групповая работа чиллеров. Система холодо-снабжения с постоянным расходом и одним нерегулируемым гидромодулем. Использование гидромодуля для каждого чиллера.	ОПК-10 ПК-16	<b>Знать:</b> особенности групповой работы чиллеров в системах кондиционирования воздуха. <b>Уметь:</b> решать вопросы, связанные с применением гидромодулей для систем с постоянным и переменным расходом теплоносителя. <b>Владеть:</b> методикой подбора основных узлов и оборудования системы кондиционирования при групповой работе чиллеров..	тест
9	<b>Тема 9.</b> Групповая работа чиллеров при переменном потреблении холодоносителя.			

#### 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	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному само-	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессио-	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовностью к профессиональной	Владеет опытом и выраженной личностной готовностью к профессиональной дея-

	трудности при выполнении отдельных заданий	трудности при выполнении отдельных заданий	совершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняются медленно и некачественно	нальному само совершенствованию. Трудовые действия выполняются на среднем уровне по скорости и качеству	деятельности и профессиональному само совершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	тельности и профессиональному само совершенствованию. 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	<b>Нулевой</b>	<b>Минимальный</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Средний</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Высокий</b>

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

### 5.1. Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Классификация источников холодоснабжения.
2. Основные принципы получения холода.
3. Парокомпрессионные холодильные машины:
4. Теоретический цикл работы парокомпрессионной холодильной машины.
5. Реальный цикл работы парокомпрессионной холодильной машины.
6. Основные узлы парокомпрессионной холодильной машины.
7. Классификация компрессоров.
8. Поршневые компрессоры.
9. Ротационные компрессоры.
10. Винтовые компрессоры.
11. Спиральные компрессоры.
12. Принцип работы кондиционера с тепловым насосом.
13. Устройство и принцип работы четырехходового клапана.
14. Трехходовой соленоидный управляющий клапан.
15. Использование ресивера в холодильных машинах.
16. Эффективность работы кондиционера с тепловым насосом.
17. Системы кондиционирования воздуха с переменным расходом холодоносителя.
18. Мультизональная система кондиционирования воздуха.
19. VRV системы кондиционирования воздуха, принцип работы.
20. Классификация чиллеров.
21. Чиллеры с водяным охлаждением конденсатора.
22. Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора.
23. Чиллеры с выносным конденсатором и испарителем.
24. Групповая работа чиллеров.
25. Использование одного гидромодуля для группы чиллеров.
26. Использование гидромодуля для каждого чиллера.
27. Абсорбционные холодильные машины. Принцип работы.
28. Бромисто-литиевые холодильные машины. Термодинамика процесса.
29. Водоаммиачные холодильные машины.
30. Системы холодоснабжения с переменным и постоянным расходом холодоносителя.
31. Основные группы хладагентов.
32. Схема непосредственного охлаждения, в которой испарительные аппараты размещаются внутри охлаждаемых камер.

33. Схема промежуточного охлаждения, в которой перенос теплоты от охлаждаемых сред (объектов) к испарителям осуществляется с помощью хладоносителей.
34. Открытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с закрытыми полостями хладоносителя, в которой отвод теплоты от охлаждаемой среды осуществляется в смесительном теплообменном аппарате..
35. Открытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с открытым уровнем хладоносителя.
36. Закрытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с закрытыми полостями хладоносителя.
37. Закрытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с открытым уровнем хладоносителя, в которой отвод теплоты от охлаждаемой среды осуществляется в рекуперативном теплообменном аппарате.
38. Открытая сдвоенная промежуточная схема.
39. Классификация зданий и помещений, которые обслуживаются холодильными системами.
40. Требования к материалам, трубам, арматуре, приборам электрооборудованию холодильных систем.
41. Проектирование холодильных установок.
42. Монтаж холодильных установок.
43. Эксплуатация холодильных систем.

## 5.2. Типовые задания для тестирования

**В центральных системах кондиционирования воздуха аппараты по тепловлажностной обработке воздуха находятся:**

- а) в одном агрегате;*
- б) в центре помещения;*
- в) в самом обслуживаемом помещении;*
- г) частично в обслуживаемом помещении, частично вне помещения.*

**Комфортные системы кондиционирования воздуха предназначены для:**

- а) создания комфортных условий оптимальных для человека в помещении;*
- б) создание условий, комфортных для технологического процесса;*
- в) создание комфортных условий оптимальных для человека и технологического процесса;*
- г) таких не существует.*

**Система кондиционирования воздуха называется рециркуляционной, если:**

- а) воздух в необходимом количестве забирается из обслуживаемого помещения;*
- б) воздух в полном объеме забирается с улицы;*
- в) воздух в необходимом количестве частично забирается с улицы и частично из помещения;*
- г) такая система не применяется в кондиционировании.*

**Как осуществить нагрев воздуха без изменения его влагосодержания:**

- а) процесс практически осуществить невозможно;*
- б) с применением форсуночной камеры;*
- в) при помощи поверхностных воздухонагревателей;*
- г) при применении аппаратов с орошаемой насадкой.*

## 5.3 Типовые вопросы для творческого рейтинга

1. Выбор рабочего вещества холодильных установок систем кондиционирования воздуха.
2. Особенности проектирования систем кондиционирования воздуха для высотных зданий.
3. Использование тепла кондиционеров и холодильных установок.

4. Компрессоры для систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.
5. Автономные и специальные системы кондиционирования воздуха.
6. Эксергетическое обоснование и повышение энергоэффективности работы холодильных машин для охлаждения воздуха.
7. Экономическое преимущества использования естественного холода в системах кондиционирования воздуха.
8. Создание и эксплуатация интеллектуальной системы кондиционирования индивидуального жилого дома.

#### 5.4 Типовой билет к зачету:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**"Донбасская национальная академия и строительства и архитектуры"**  
КАФЕДРА «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция»  
Дисциплина: «Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение» подготовки  
магистров направления 08.04.01 «Строительство»  
Программа подготовки «Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и  
вентиляции»

#### БИЛЕТ № 1

1. Теоретический цикл работы пароконденсационной холодильной машины.
2. VRV системы кондиционирования воздуха, принцип работы
3. Открытая промежуточная схема, оборудованная испарителем с закрытыми полостями хладонносителя, в которой отвод теплоты от охлаждаемой среды осуществляется в смешительном теплообменном аппарате

Утверждено на заседании кафедры «28» августа 2017 года, протокол № 1

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

#### 6. Формирование балльной оценки по дисциплине "Системы кондиционирования воздуха и холодоснабжение"

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

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

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "зачет"

Виды работ	Максимальное количество баллов
------------	--------------------------------

Посещаемость	10
Текущий контроль	80
Творческий рейтинг	10
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	40*

\* - проводится в случае:

- если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59, то студент допускается к сдаче зачета в традиционной форме по расписанию, утвержденному заведующим кафедрой, при ликвидации задолженности по текущему контролю в объеме не менее 50% запланированного.

### Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 08.04.01 "Строительство", программа подготовки "Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции" по дисциплине предусмотрено:

• семестр третий – 18 часов контактной работы, в т.ч. 18 часов лекций. За посещение одного занятия студент набирает  $10/9=1,11$  балла.

### 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	Тест-контроль	ответ на билет	40	40
Модуль 2: тема 5-9	Тест-контроль		40	
	<b>ИТОГО</b>		80	

### 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; написание реферата	5
	Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции	5
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

### Промежуточная аттестация

Зачет по результатам изучения учебной дисциплины "Системы кондициониро-

вания воздуха и холодоснабжение" в третьем семестре осуществляется в письменной форме по билетам, включающим три теоретических вопроса.

Оценка по результатам зачета выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 12 баллов;
- правильный ответ на второй вопрос – 12 баллов;
- правильный ответ на третий вопрос – 16 баллов;

Итого – 40 баллов.

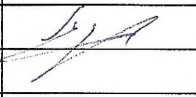
В случае частично правильного ответа на вопрос, студенту начисляется определенное преподавателем количество баллов.

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

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D		
60-69	E	"удовлетворительно" (3)	"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, внёс- шего изме- нения
1		<i>РД актуально на</i>	<i>№1 от 29.08.18</i>	
		<i>2018-2019 учебный год</i>		