

**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, теплогасоснабжение и вентиляция"

**"УТВЕРЖДАЮ":**  
Декан факультета  
  
Лукьянов А.В.  
«20» 08 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ОД.3 "Надежность систем ТГВ и пути ее повышения"**

Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры 08.04.01 "Строительство"

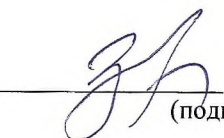
Программа подготовки "Повышение эффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции"

Год начала подготовки по учебному плану 2017

Квалификация (степень) выпускника "Магистр"

Форма обучения заочная

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

  
(подпись)

Рецензенты:

к.т.н., доцент Долгов Н.В.

  
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ГСХ

д.т.н., профессор Олексюк А.А.

  
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра ТТГВ

Рабочая программа дисциплины " **Надежность систем ТГВ и пути ее повышения** " 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 "Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции", утверждённого Учёным советом ГОУ ВПО ДонНАСА 26.06.2017 г., протокол №10

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

Протокол от 28.08.2017 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2022 уч.гг.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.

  
(подпись)

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

Председатель УМК направления подготовки:

д.т.н., профессор Лукьянов А.В.

  
(подпись)

Начальник учебной части:

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.

  
(подпись)

---

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

Утверждаю:

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



(подпись)

33 08 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогасоснабжение и вентиляция**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

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



(подпись)

---

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

Утверждаю:

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

(подпись)

\_\_\_\_\_ 2019г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогасоснабжение 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, теплогасоснабжение и вентиляция**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_

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

(подпись)

---

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

Утверждаю:

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

(подпись)

\_\_\_\_\_ 2021г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Теплотехника, теплогасоснабжение и вентиляция**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. 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 ВПО (ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ) .....	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ .....	6
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
<b>III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	9
<b>IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	10
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	12
<b>V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b> .....	12
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	13
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	22

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p><b>Целью</b> преподавания дисциплины «Надежность систем ТГВ и пути ее повышения» является формирование знаний умений и навыков расчета основ надежности технических систем относительно инженерных систем: газоснабжения, теплоснабжения, отопления и вентиляции.</p>	
<b>2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Основными задачами дисциплины являются:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) формирование знаний о основах надежности систем ТГВ;</li><li>2) изучение различных систем теплогазоснабжения и вентиляции, их структуры с точки зрения их надежности;</li><li>3) приобретение навыков расчета, проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом требований надежности;</li><li>4) формирование компетенций в технико-экономическом сравнении различных систем, в использовании различных материалов и оборудования, в приемке и пуске систем в эксплуатацию и их наладке, в оценке показателей надежности, в контроле состояния элементов с помощью современных средств.</li></ol>	
<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
<p>Дисциплина " Надежность систем ТГВ и пути ее повышения", относится к вариативной (обязательной) части учебного плана <u>Б1.В.ОД.3</u></p>	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
<p>Дисциплина " Надежность систем ТГВ и пути ее повышения " базируется на дисциплинах Специальные разделы высшей математики; Вентиляция, Газоснабжение, Централизованное теплоснабжение Математическое моделирование</p>	
3.2	Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин
<p>Для успешного освоения дисциплины "Надежность систем ТГВ и пути ее повышения", студент должен:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)</li><li>2. способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9)</li><li>3. способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7)</li></ol>	
3.3	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
<p>Изучение дисциплины "Надежность систем ТГВ и пути ее повышения" необходима для дисциплин учебного плана магистрата цикла : 1 Испытание и наладка систем ОВиК 2 Испытание и наладка систем теплоснабжения 3 Организация работ в газовом хозяйстве 4 Водоподготовка ТГУ 5 Основы проектирования газопылеочистных установок отходов. 6 Утилизация вторичных энергоресурсов в системах ТГВ 7 Атомные станции теплоснабжения 8 Строительная экология, методы использования и захоронения</p>	

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Надежность систем ТГВ и пути ее повышения" должны быть сформированы следующие компетенции:

**ПК-1:** Способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование;

**ПК-2:** владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции;

**ОПК-10:** Способность и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;

##### **Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность**

В результате освоения компетенции **ОПК-10** студент должен:

1. **Знать:** современные методы исследования, анализа, синтеза и критического резюмирования информации о работе систем ТГВ;

2. **Уметь:** применять знания о современных методах исследования, анализа информации, полученной в результате наблюдений за работой систем ТГВ;

**Владеть:** постановкой задачи при проведении исследования и анализе информации о работе систем ТГВ

##### **Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность**

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

**Знать:** методы оценки состояния систем ТГВ при длительной работе;

**Уметь:** определять исходные данные для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов ТГВ,;

**Владеть:** навыками подготовки задания на проектирование надежности систем ТГВ

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

1. **Знать:-** нормативы и стандарты, согласно которых производится определение надежности систем ТГВ ;

- основные методы повышения надежности систем ТГВ,;

2. **Уметь:-** оценивать выбранный метод повышения надежности систем ТГВ .

3. **Владеть:** - методикой определения основных показателей надежности систем ТГВ.

#### 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

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

*Промежуточная аттестация в 1 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

<b>1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
<p>Общая трудоёмкость дисциплины составляет <b>3</b> зачётных единиц, <b>108</b> часов.                      Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические, лабораторные работы) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно</p>						
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ Курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>Раздел 1. Основные положения надежности систем коммунального хозяйства</b>						
1	Тема 1. Введение. Основные понятия и проблемы надежности.	1/1	10	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<p><b>Знать:</b> состав отраслей коммунального хозяйства.</p> <p><b>Уметь:</b> определять проблемы, стоящие перед коммунальным хозяйством.</p> <p><b>Владеть:</b> основами надежной работы коммунального хозяйства</p>	СР
	Тема 2. Наиболее употребляемые в расчетах надежности элементы теории вероятностей и математической статистики. Наблюдения и оценка их результатов. Некоторые теоремы теории вероятностей. Функции распределения плотности вероятности.	1/1	15	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<p><b>Знать:</b> основные требования нормативных документов к исходным данным для расчета надежности работы отдельного элемента (изделия).</p> <p><b>Уметь:</b> определять показатели надежности отдельных элементов систем ТГВ</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчета показателей надежности отдельных элементов систем теплогазоснабжения вентиляции (ТГВ).</p>	Л, СР
3	Тема 3. Показатели надежности технических систем. Основные определения и термины. Виды показателей (параметров) надежности. Структуры технических систем и общие принципы повышения надежности. Виды резервирования. Показатели надежности невосстанавливаемых элементов. Показатели надежности восстанавливаемых элементов. Показатели ремонтпригодности элементов. Комплексные показатели безотказности и ремонтпригодности. Способы получения показателей надежности. Порядок расчетов показателей надежности технических систем	1/1	14	ОПК-10, ПК-1, ПК-2		СР
4	Тема 4. Расчет показателей надежности систем. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем. Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем.	1/1	10	ОПК-10, ПК-1, ПК-2		СР

Раздел 2 Расчеты надежности систем ТГВ						
5	Тема 5. Газоснабжение. Характеристика распределительных систем с точки зрения надежности газоснабжения. Расчеты надежности тупиковых и кольцевых газовых сетей. Проектные решения, которые обеспечивают надежность газораспределительных систем.	1/1	14	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<b>Знать:</b> структуру систем ТГВ с целью разбивки их на отдельные узлы (детали), которые оказывают влияние на устойчивость работы систем ТГВ в целом. <b>Уметь:</b> определять основные показатели безотказной работы систем ТГВ и сравнивать полученные результаты расчета с требуемыми значениями и при необходимости разрабатывать мероприятия по их повышению.	Л, СР
6	Тема 6. Теплоснабжение. Оценка качества функционирования сетей теплоснабжения. Расчеты надежности тепловых сетей. Резервирование и секционирование. Построение схем тепловых сетей с учетом надежности теплоснабжения.	1/1	12	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<b>Владеть:</b> методикой расчета показателей надежности тупиковых, кольцевых и смешанных сетей теплогазоснабжения и вентиляции	Л, СР
7	Тема 7. Вентиляция. Отопление. Оценка качества функционирования систем вентиляции и отопления. Теплогенерирующие установки. Проектные решения, которые обеспечивают надежность теплогенерирующих установок.	1/1	12	ОПК-10, ПК-1, ПК-2		Л, СР
8	Тема 8. Расчеты номенклатуры запасных частей. Выбор номенклатуры состава запасных частей. Приближенный метод расчетов численного состава запасных частей. Уточненный метод расчетов численного состава запасных частей	1/1	6	ОПК-10, ПК-1, ПК-2		СР
<b>Итого:</b>			<b>95</b>	<b>Лекции – 4; самостоятельная работа – 91</b>		
Раздел 4. Практические занятия						
9	Тема 1. Расчеты основных статистических показателей	1/1	1	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<b>Знать:</b> основные теоремы вероятности, статистические показатели выборок и генеральных совокупностей <b>Уметь:</b> определять статистические показатели выборок наблюдений за системами ТГВ. <b>Владеть:</b> методикой расчета последовательных, параллельных и смешанных соединений элементов в системе.	ПЗ
10	Тема 2. Расчеты графика лимитных ограничений	1/1	1	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<b>Знать:</b> методы регулирования неравномерности газопотребления <b>Уметь:</b> определять расходы природного газа на нужды коммунально-бытового сектора в зависимости от температуры наружного воздуха <b>Владеть:</b> методикой расчета графика лимитных ограничений с ис-	ПЗ



					пользованием буферных потребителей	
11	Тема 3. Расчеты показателей надежности кольцевых газовых сетей	1/1	1	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<b>Знать:</b> структуру кольцевых газовых сетей и правила установки запорной арматуры <b>Уметь:</b> разбивать кольцевую газовую сеть на отдельные элементы <b>Владеть:</b> методиками расчета показателей безотказной работы кольцевой сети.	ПЗ
12	Тема 4. Расчеты показателей надежности сетей теплоснабжения	1/1	1	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<b>Знать:</b> структуру сетей теплоснабжения и правила установки запорной арматуры <b>Уметь:</b> разбивать сеть теплоснабжения на отдельные элементы <b>Владеть:</b> методиками расчета показателей безотказной работы тупиковой сети теплоснабжения	ПЗ
<b>Итого</b>			<b>4</b>			
<b>Всего</b>			<b>99</b>			

### 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем	Литература
Раздел 1. Основные положения надежности систем коммунального хозяйства		
1	Тема 1. Введение. Основные понятия и проблемы надежности.	О-1, О-2, Д-1
2	<b>Тема 2.</b> Наиболее употребляемые в расчетах надежности элементы теории вероятностей и математической статистики	О-1, О-2, О3, О4, О5, Д-1
3	<b>Тема 3.</b> Показатели надежности технических систем. Основные определения и термины.	О-1, О-2, О-4, Д1
4	<b>Тема 4. Расчет показателей надежности систем.</b>	О-1, О-2, О-4, Д1
Раздел 2 Расчеты надежности систем ТГВ		
5	Тема 5. Газоснабжение. Характеристика распределительных систем с точки зрения надежности газоснабжения.	О-1, О-2, О-4, Д2
6	Тема 6. Теплоснабжение. Оценка качества функционирования сетей теплоснабжения	О-1, О-2, О3, О5
7	Тема 7. Вентиляция. Отопление. Оценка качества функционирования систем вентиляции и отопление	О-1, О-2, Д1
8	Тема 8. Расчеты номенклатуры запасных частей. Выбор номенклатуры состава запасных частей.	О-1, О-2, Д-1

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины " Надежность систем ТГВ и пути ее повышения" используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), лабораторные работы (ЛР), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.
3.2	В процессе освоения дисциплины "Надежность систем ТГВ и пути ее повышения " 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 модели теплотехнического 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.

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

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Количество	Примечание
O1		ГОСТ 27.003-2016. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.	М.: Стандартинформ- 2016.-19с.		Эл. Ресурс Режим доступа: <a href="http://gostrf.com/normadata/1/4294847/4294847838.pdf">http://gostrf.com/normadata/1/4294847/4294847838.pdf</a>
O2	Жила В.А., Маркевич Ю.Г., Соловьева Е.Б	Разработка методики определения оптимальных показателей надежности элементов систем газораспределения	М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 125 с		Эл. ресурс  Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/42910.html">http://www.iprbookshop.ru/42910.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
O3	Рябинин И.А.	Надежность и безопасность структурно-сложных систем	СПб.: Политехника, 2017.— 250		Эл. ресурс  Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65600.html">http://www.iprbookshop.ru/65600.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
O4	Черкасов В.А.	Надежность машин и механизмов	М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 272 с.		Эл. ресурс  Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/60823.html">http://www.iprbookshop.ru/60823.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
O5	Захаров В.И.	Надежность систем ТГВ и пути их повышения [печ + эл]	Конспект лекций / Макеева: ДонНАСА, 2016. – 80 с.	25	Эл. ресурс  Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>
Дополнительная литература					
	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Количество	Примечание
Д1	Хлистун Ю.В.	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Газоснабжение	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 482 с.		Эл. ресурс  Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30244.html">http://www.iprbookshop.ru/30244.html</a>
Д2	Мелькумов В.Н., Панов М.Я., Мартыненко Г.Н., Попова Н.М.	Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-		Эл. ресурс  Режим доступа:

			строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 49 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/55056.html">http://www.iprbookshop.ru/55056.html</a>
<b>7.1.3. Методические разработки</b>					
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Название</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Количество</b>	<b>Примечание</b>
M.1	В.И. Захаров, Ю.А. Головач	Составление графика лимитных ограничений промпредприятий (Учебно-методическое пособие для студентов по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» программы подготовки «Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции») [печ + эл]	Макеевка: ДонНАСА, 2017- 58 с.	25	Эл. ресурс dl.don-nasa.org
<b>Электронные образовательные ресурсы</b>					
Э.1	Электронный конспект лекций – код 2338				
Э.2	<a href="http://www.prostoev.net/">http://www.prostoev.net/</a>				
Э.3	<a href="http://www.studfiles.ru/preview/5432849">http://www.studfiles.ru/preview/5432849</a>				
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)				
<b>2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ</b>					
П.1	<b>Программа «Gaz»</b> - гидравлический расчет кольцевых газовых сетей низкого давления				
П.2	<b>Microsoft Office.</b>				
П.3	<b>AUTOCAD</b>				
<b>3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
Дисциплина " Надежность систем ТГВ и пути ее повышения " обеспечена:					
1	Мультимедийный проектор (ауд. 465, 141)				
2	Ноутбук (ауд. 465, 141)				

## V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА  
И АРХИТЕКТУРЫ"

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве

Кафедра "Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция"

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**" Надежность систем ТГВ и пути ее повышения "**

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 » \_\_\_\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой  
Лукьянов А.В.  
(Ф.И.О. полностью)



Макеевка 2017 г.

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Надежность систем ТГВ и пути ее повышения»**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

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

<b>Индекс</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
ОПК-10	Способность и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию
ПК-1	Способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование;
ПК-2	владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции

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.Б3 Специальные разделы математики;

Б1.Б.4 Математическое моделирование;

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

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

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

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

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

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

Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве;

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

Б1.В.ДВ.6.2 Моделирование процессов ТГВ  
, выездная).

**2. В результате изучения дисциплины «Экономика организаций (предприятий)» обучающийся должен:**

### **2.1. Знать:**

- современные методы исследования, анализа, синтеза и критического резюмирования информации о работе систем ТГВ (ОПК-10);
- методы оценки состояния систем ТГВ при длительной работе (ПК-1);
- нормативы и стандарты, согласно которым производится определение надежности систем ТГВ ; (ПК-2);
- основные методы повышения надежности систем ТГВ (ПК-2).

### **2.2. Уметь:**

- применять знания о современных методах исследования, анализа информации, полученной в результате наблюдений за работой систем ТГВ (ОПК-10);
- определять исходные данные для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов ТГВ (ПК-1).
- оценивать выбранный метод повышения надежности систем ТГВ (ПК-2);

### **2.3. Владеть:**

- постановкой задачи при проведении исследования и анализе информации о работе систем ТГВ (ОПК-10);
- навыками подготовки задания на проектирование надежности систем ТГВ (ПК-1);
- методикой определения основных показателей надежности систем ТГВ (ПК-2);

### 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. Основные положения надежности систем коммунального хозяйства. Тема 1. Введение. Основные понятия и проблемы надежности.</p> <p>Тема 2. Наиболее употребляемые в расчетах надежности элементы теории вероятностей и математической статистики. Наблюдения и оценка их результатов. Некоторые теоремы теории вероятностей. Функции распределения плотности вероятности</p> <p><b>Тема 3.</b> Показатели надежности технических систем. Основные определения и термины. Виды показателей (параметров) надежности. Структуры технических систем и общие принципы повышения надежности. Виды резервирования. Показатели надежности невосстанавливаемых элементов. Показатели надежности восстанавливаемых элементов. Показатели ремонтпригодности элементов. Комплексные показатели безотказности и ремонтпригодности. Способы получения показателей надежности. Порядок расчетов показателей надежности технических систем</p> <p>Тема 4. Расчет показателей надежности систем. Расчет</p>	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<p><b>Знать:</b> состав отраслей коммунального хозяйства.</p> <p><b>Уметь:</b> определять проблемы, стоящие перед коммунальным хозяйством.</p> <p><b>Владеть:</b> основами надежной работы коммунального хозяйства</p> <p><b>Знать:</b> основные требования нормативных документов к исходным данным для расчета надежности работы отдельного элемента (изделия).</p> <p><b>Уметь:</b> определять показатели надежности отдельных элементов систем ТГВ</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчета показателей надежности отдельных элементов систем теплогазоснабжения вентилиции (ТГВ).</p>	Тест, задача

	показателей надежности невосстанавливаемых систем. Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем.			
2	<p><b>Раздел 2 Расчеты надежности систем ТГВ</b></p> <p>Тема 5. Газоснабжение. Характеристика распределительных систем с точки зрения надежности газоснабжения. Расчеты надежности тупиковых и кольцевых газовых сетей. Проектные решения, которые обеспечивают надежность газораспределительных систем.</p> <p>Тема 6. Теплоснабжение. Оценка качества функционирования сетей теплоснабжения. Расчеты надежности тепловых сетей. Резервирование и секционирование. Построение схем тепловых сетей с учетом надежности теплоснабжения.</p> <p>Тема 7. Вентиляция. Отопление. Оценка качества функционирования систем вентиляции и отопления</p> <p>Теплогенерирующие установки. Проектные решения, которые обеспечивают надежность теплогенерирующих установок.</p> <p>Тема 8. Расчеты номенклатуры запасных частей. Выбор номенклатуры состава запасных частей. Приближенный метод расчетов численного состава запасных частей. Уточненный метод расчетов численного состава запасных частей</p>	ОПК-10, ПК-1, ПК-2	<p><b>Знать:</b> структуру систем ТГВ с целью разбивки их на отдельные узлы (детали) , которые оказывает влияние на устойчивость работы систем ТГВ в целом.</p> <p><b>Уметь:</b> определять основные показатели безотказной работы систем ТГВ и сравнивать полученные результаты расчета с требуемыми значениями и при необходимости разрабатывать мероприятия по их повышению.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчета показателей надежности тупиковых, кольцевых и смешанных сетей теплогазоснабжения и вентиляции</p>	Тест, задача

#### 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 множественностью гру-	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные	Даны достаточно полные, точные и аргументированные	Даны полные, точные и аргументированные ответы на во-	Даны полные, точные и аргументированные ответы на во-



	бых ошибок ответы на во- просы / ответы на два вопроса из трех полно- стью отсутст- вуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	на вопросы. Уровень знаний ниже мини- мальных требо- ваний. Допуще- но много гру- бых ошибок	ответы на во- просы. Плохо знает термины, определения и понятия; основ- ные закономер- ности, соотно- шения, принци- пы. Допущено много негрубых ошибок	ответы на во- просы. В целом знает термины, определения и понятия; основ- ные закономер- ности, соотно- шения, принци- пы. Допущено несколько не- грубых ошибок	просы. Знает термины, опре- деления и поня- тия; основные закономерно- сти, соотноше- ния, принципы. Допущено не- сколько негру- бых ошибок	просы. Знает термины, опре- деления и поня- тия; основ- ные закономер- ности, соотно- шения, прин- ципы. Допуще- но несколько неточностей
Умения	Полное отсут- ствие понима- ния сути мето- дики решения задачи, допу- щено множест- во грубейших ошибок / зада- ния не выпол- нены вообще	Слабое понима- ние сути мето- дики решения задачи, допу- щены грубые ошибки. Реше- ния не обосно- ваны. Не умеет использовать нормативно- техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной лите- ратуре, норма- тивно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики реше- ния задачи, до- пущены ошиб- ки. Решения не всегда обосно- ваны. Умеет использовать нормативно- техническую литературу. Слабо ориенти- руется в специ- альной научной литературе, нормативно- правовых актах	В целом пони- мает суть мето- дики решения задачи, допуще- ны ошибки. Решения не всегда обосно- ваны. Умеет использовать нормативно- техническую и специальную научную лите- ратуру, норма- тивно-правовые акты, результа- ты НИР	В целом пони- мает суть мето- дики решения задачи, допуще- ны неточности. Способен обос- новать решения. Умеет исполь- зовать норма- тивно- техническую и специальную научную лите- ратуру, норма- тивно-правовые акты, результа- ты НИР	Понимает суть методики реше- ния задачи. Способен обос- новать решения. Умеет исполь- зовать норма- тивно- техническую и специальную научную лите- ратуру, передо- вой зарубежный опыт, норма- тивно-правовые акты, результа- ты НИР
Владение навыками	Не продемон- стрировал на- выки выполне- ния професси- ональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных за- дач	Не продемон- стрировал на- выки выполне- ния професси- ональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных за- дач	Владеет опы- том готовности к професси- ональной дея- тельности и професси- ональному само- совершенствованию на поро- говом уровне. Трудовые дей- ствия выполня- ет медленно и некачественно	Владеет сред- ним опытом готовности к професси- ональной дея- тельности и професси- ональному само- совершенствованию. Трудо- вые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опы- том и доста- точно выра- женной лично- стной готовно- сти к профес- сиональной дея- тельности и професси- ональному само- совершенствованию. Быстро и качественно выполняет тру- довые действия	Владеет опы- том и выра- женностью личностной готовности к професси- ональной дея- тельности и професси- ональному само- совершенствованию. Быстро и качественно выполняет тру- довые действия
Обоб- щенная оценка сформи- рованно- сти компетенций	Компетенции не сформиро- ваны	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетен- ции сформиро- ваны, но боль- шинство на пороговом уровне	Все компетен- ции сформиро- ваны на сред- нем уровне	Все компетен- ции сформиро- ваны на сред- нем или высо- ком уровне	Все компетен- ции сформиро- ваны на высо- ком уровне
Уровень сформи- рованности компетен- ций	<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 экзамену по дисциплине:**

- 1) Основные понятия и проблемы надежности.
- 2) Наиболее употребляемые в расчетах надежности элементы теории вероятностей и математической статистики.
  - 3) Наблюдения и оценка их результатов.
  - 4) Некоторые теоремы теории вероятностей.
  - 5) Функции распределения плотности вероятности.
  - 6) Показатели надежности технических систем.
  - 7) Виды показателей (параметров) надежности.
  - 8) Структуры технических систем и общие принципы повышения надежности.
  - 9) Виды резервирования.
  - 10) Показатели надежности невозобновляемых элементов.
  - 11) Показатели надежности возобновляемых элементов.
  - 12) Показатели ремонтпригодности элементов.
  - 13) Комплексные показатели безотказности и ремонтпригодности.
  - 14) Способы получения показателей надежности.
  - 15) Порядок расчетов показателей надежности технических систем.
  - 16) Определение показателей надежности систем.
  - 17) Определение показателей надежности невосстанавливаемых систем.
  - 18) Определение показателей надежности восстанавливаемых систем.
  - 19) Характеристика распределительных систем с точки зрения надежности газоснабжения.
  - 20) Расчеты надежности тупиковых и кольцевых газовых сетей.
  - 21) Проектные решения, которые обеспечивают надежность газораспределительных систем.
    - 22) Оценка качества функционирования сетей теплоснабжения.
    - 23) Расчеты надежности тепловых сетей.
    - 24) Резервирование и секционирование.
    - 25) Построение схем тепловых сетей с учетом надежности теплоснабжения.
    - 26) Оценка качества функционирования систем вентиляции и отопление
    - 27) Проектные решения, которые обеспечивают надежность теплогенерирующих установок.
    - 28) Расчеты номенклатуры запасных частей.
    - 29) Выбор номенклатуры состава запасных частей.
    - 30) Приближенный метод расчетов численного состава запасных частей.
    - 31) Уточненный метод расчетов численного состава запасных частей.

### **5.2. Типовые задания для тестирования**

1 Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют нормативно-технической документации, называется:

- а) Работоспособным;
- б) Не работоспособным;
- в) Исправным;
- г) Предельным;

2, Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недо-

пустимо или нецелесообразно называется :

- а) Работоспособным;
- б) Не работоспособным;
- в) Исправным;
- г) Предельным;

3. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки называется:

- а) Безотказностью;
- б) Работоспособностью;
- в) Исправностью;
- г) Долговечностью

### 5.3. Типовые условия для решения задач:

Задача 1. На испытании находилось 1000 образцов неремонтируемой арматуры. Число отказов  $n(\Delta t)$  фиксировалось через каждые 100 час работы ( $\Delta t = 100$  час). Постройте кривую интенсивности отказов и определите интенсивность отказов в период нормальной эксплуатации. Данные об отказах приведены ниже

$\Delta t$ час	$n(\Delta t)$	$\Delta t$ час	$n(\Delta t)$	$\Delta t$ час	$n(\Delta t)$	$\Delta t$ час	$n(\Delta t)$
0-100	50	500-600	17	1000-1100	15	1500-1600	16
100-200	40	600-700	16	1100-1200	14	1600-1700	20
200-300	32	700-800	16	1200-1300	14	1700-1800	25
300-400	25	800-900	15	1300-1400	13	1800-1900	30
400-500	20	900-1000	14	1400-1500	14	1900-2000	40

Задача 2. На испытания поставлено  $N=100$  элементов. Испытания проводились в течение  $t=300$  ч. В процессе проведения испытаний отказало  $n=5$  элементов, при этом отказы зафиксированы в следующие моменты:  $\tau_1=50$  ч;  $\tau_2=80$  ч;  $\tau_3=90$ ч;  $\tau_4=100$  ч;  $\tau_5 = 250$  ч; остальные элементы не отказали. Определить среднюю наработку до отказа  $T_0$

### 5.4. Типовой экзаменационный билет:

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

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

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Надежность систем ТГВ и пути ее повышения»  
Направление «08.04.01 Строительство»

Профиль Повышение эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции"

1. Наиболее употребляемые в расчетах надежности элементы теории вероятностей и математической статистики

2 Расчет надежности тепловых сетей.

Задача Вероятность включения четырехгорелочной газовой плиты на полную мощность составляет 0,1. На участке подключено 4 квартиры. Определить коэффициент одно-

временности действия газовых плит с вероятностью 0,99; 0,9. Определить вероятность, с которой определен коэффициент одновременности действия газовых плит в нормативных документах (Использовать СНиП -42-01-2002)

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

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

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

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "экзамен"

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	80
Творческий рейтинг	10
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация (экзамен / зачёт с оценкой)	40*

\* - проводится в случае:

- 1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89 и желания её повысить;
- 2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

### 1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 08.04.01 "Строительство", профиль "Надёжность систем ТГВ и пути ее повышения" по дисциплине предусмотрено:

- Семестры 2– 16 лекционных и 16 практических всего 32 часа в семестр. За посещение одного занятия студент набирает  $10/16=0,63$  балла..

### 2. Текущий контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	промежуточная аттестация	текущий контроль	промежуточная аттестация
Модуль 1: тема 1-4	Тест; решение комплектов задач;	ответ на экзаменационный билет	45	40
Модуль 2: тема 5-8			45	
Всего			90	
				40

#### 4. Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины " Надежность систем ТГВ и пути ее повышения " 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;
  - правильное решение первой задачи – 13 баллов;
- Итого – 40 баллов.

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

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

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

