




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Штым А.С.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«04» июля 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

магистерская программа

«Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр.12 /лаб.    час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену    час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект 3 семестр  
зачет 3 семестр  
экзамен    семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 7 июля 2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 10 от «04» июля 2017 г.

Заведующий (ая) кафедрой, доцент Кобзарь А.В.  
Составитель (ли): канд. техн. наук, доцент, Кобзарь А.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб»

Дисциплина «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, магистерская программа «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий».

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, является обязательной дисциплиной (индекс Б1.В.ОД.6). Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, в том числе: 18 часов лекций, 36 часов практических занятий, 54 часа самостоятельной работы. Форма контроля – зачет, предусмотрена курсовая работа. Дисциплина изучается в третьем семестре на втором курсе.

Студенты для изучения и понимания основных положений дисциплины «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб» должны усвоить следующие дисциплины фундаментальных наук: «Механика жидкости и газов»; «Сопротивление материалов»; «Строительные материалы»; «Газоснабжение»; «Генераторы теплоты и автономное теплоснабжение».

**Целью дисциплины** «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб» *является*: приобретение студентами систематических знаний в области сетей газораспределения и газопотребления, проектирования, строительства и эксплуатации газовых сетей.

#### **Задачи дисциплины:**

- Изучение современных способов прокладки полиэтиленовых трубопроводов газовых сетей и особенностей их проектирования.
- Практическое использование профессиональных программ для расчетов газовых сетей (ZuluGaz) и графических работ.

- Освоение методики проектирования распределительных сетей газораспределения и газопотребления из полиэтиленовых труб с учетом требований энергоэффективности и надежности.

Для успешного изучения дисциплины «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-2 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

ОПК-8 - умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;

ПК-1 - знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

ПК-4 - способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;

ПК-8 - владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;

ПК-9 - способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения

технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.

Вышеуказанные компетенции приобретаются при освоении следующих дисциплин бакалавриата: Сопротивление материалов; Строительные материалы; Газоснабжение; Генераторы теплоты и автономное теплоснабжение.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-11</b> - способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
<b>ПК-4</b> -способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматического проектирования	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности.
	Владеет	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, системами автоматического проектирования.

<b>ПК-5</b> - владением методами проектирования сооружений различного назначения, инженерных систем, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов и профессиональных программ расчета	Знает	нормативную базу в области сетей газораспределения и газопотребления, методики определения расходов и гидравлических расчетов газовых сетей.
	Умеет	использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в профессиональной деятельности.
	Владеет	способностью осуществлять проектирование, обработку и анализ из различных источников и баз данных, представлять методики инженерных расчетов в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: доклад, сообщение с применением презентационного материала; обсуждение, дискуссия, выводы по теме с применением презентационного материала; расчетно-графическая работа; творческое задание.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел I. Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб. (18 часов)**

### **Тема 1. Введение (2 часа)**

Общие требования к сетям газораспределения и газопотребления. Классификация газопроводов по давлению, область применения газопроводов из полиэтиленовых труб

### **Тема 2. Трубы, соединительные детали и материалы полиэтиленовых газопроводов. (2 часа)**

Выбор, толщина стенки, маркировка, требования и свойства.

### **Тема 3. Особенности проектирования наружных газопроводов из полиэтиленовых труб (2 часа).**

Размещение арматуры, вводы полиэтиленовых газопроводов. Требования к сооружению газопровода в особых природных и климатических условиях. Расчет газопровода на прочность и устойчивость (пример расчета). Строительство. Входной контроль качества труб и соединительных деталей из полиэтилена

### **Тема 4. Особенности технологии строительства наружных газопроводов из полиэтиленовых труб (2 часа).**

Транспортировка труб и деталей. Сварочные аппараты и установки для сварки полиэтиленовых газопроводов. Сварка полиэтиленовых труб встык нагретым инструментом, сварка соединительными деталями с закладными нагревательными элементами (пример сварки (видеоролик) труб малого и большого диаметра.

### **Тема 5. Определение расходов газа при поквартирном теплоснабжении, систем индивидуального теплоснабжения зданий до трех этажей и пристроенных, крышных, районных котельных (2 часа) .**

Требования к материалам внутридомовых газопроводов и арматуре, виды трубопроводов для внутридомовой прокладки (фото, видеоматериал). Требования и способы установки, места установки теплогенераторов при поквартирном и индивидуальном теплоснабжении.

### **Тема 6. Последовательность гидравлического расчет внутридомовых газопроводов. (2 часа)**

Требования к автоматизации теплогенераторов, к пожарной сигнализации и оборудованию (арматуре, отключающих устройствах, огнезапорных клапанах и т.д.). Пример расчета системы газоснабжения здания высотой до 5-ти этажей и дома коттеджной застройки.

### **Тема 7. Последовательность гидравлического расчета тупиковых газовых сетей высокого и среднего давлений. (2 часа)**

Последовательность гидравлического расчета тупиковых сетей низкого давления (от 0,1 до 0,005МПа). Требования к проектированию и размещению пунктов учета и редуцирования природного газа.

### **Тема 8. Виды пунктов учета и редуцирования газа. (2 часа)**

Оборудование, устройство, типы регуляторов, газовых счетчиков, арматуры, средств автоматики), (фото, видео- материалы. Блочные газорегуляторные пункты ( ГРПБ, ШРП) виды, область применения и назначения (фото, видео - материалы). Подбор оборудования блочных газорегуляторных пунктов, шкафных газорегуляторных пунктов ( ГРПБ, ШРП), пунктов редуцирования и учета газа(ПУРГ). Методика подбора.

### **Тема 9. Эксплуатация систем газораспределения и газопотребления.**

Общие требования. Наружные газопроводы и сооружения. Текущий и капитальный ремонт наружных газопроводов. Техническое диагностирование газопроводов. Текущий и капитальный ремонт газорегуляторных пунктов. Эксплуатация внутренних газопроводов и газоиспользующих установок (продувка газопроводов, проверка, проверка герметичности затворов запорной арматуры, пуск газа после консервации, ремонта или сезонной остановки оборудования и т. д.)

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**36 часов аудиторных занятий.**

### **Занятие 1. (2 час.) Запроектировать тупиковую газовую сеть (среднего или низкого давления) предложенных микрорайонов.**

Пользуясь предложенным генеральным планом поселка определить тепловые потери жилых домов в зависимости от типов и нагрузку ГВС, запроектировать тупиковую газовую сеть (среднего или низкого давления) предложенных микрорайонов.

Выдать планы, представить примеры. обсудить достоинства и недостатки представленных примеров.

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

### **Занятие 2. Изучение и обсуждение оригинальных решений проектов газоснабжения, предложенных студентами. (4 час.)**

Студенты должны представить примеры оригинальных решений проектов газоснабжения, полученных ими на предыдущем занятии, обосновать принятое решение, которое следует обсудить с учетом достоинств и недостатков представленных примеров.

Занятие в интерактивной форме – применение презентационного материала и его активное обсуждение.

Задание к следующей теме – В зависимости от давления в газопроводе определить толщину стенки газопровода, тип полиэтиленовых труб, произвести расчет газопровода на прочность и устойчивость.

### **Занятие 3. Расчеты газопроводов на прочность (4 час.)**

Определить расход газа зданий на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, пользуясь сводами правил определить расчетный расход газа на участках проектируемой газовой сети. Подобрать теплогенераторы при



поквартирном теплоснабжении, систем индивидуального теплоснабжения зданий до трех этажей и пристроенных котельных.

Занятие в интерактивной форме – обсуждение расчетов газопровода на прочность и устойчивость, имеющихся у студентов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме..

Задание на следующее занятие – Определить расход газа зданий на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, пользуясь сводами правил определить расчетный расход газа на участках проектируемой газовой сети.

**Занятие 4. Конструктивные расчеты газовых схем с учетом подобранного оборудования. (4 час.)**

Рассчитать и определить требуемый диаметр дымового канала (газохода) от теплогенератора, начертить аксонометрическую схему и план (вид) здания с нанесенным газоходом, условными обозначениями и размерами, нанести на план в чертеже.

Занятие в интерактивной форме – обсуждение результатов расчета расходов газа для зданий на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Пользуясь сводами правил определить расчетный расход газа на участках проектируемой газовой сети, имеющейся у студентов, предоставить в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание на следующее занятие – составить схему газовой сети среднего или низкого давлений.

**Занятие 5. Составить схему газовой сети низкого давлений, нанести расчетные расходы газа, пронумеровать участки газовой сети от ГРПБ до всех потребителей. (4 часа).**

Занятие в интерактивной форме - изучение профессиональных программ – работа с ПК.

Задание к следующему занятию – произвести гидравлический расчет сети среднего или низкого давлений заданных микрорайонов, имеющихся у студентов.

**Занятие 6. Результаты гидравлического расчета газовой сети среднего или низкого давлений заданных микрорайонов с помощью профессиональных программы « Гидросистема» (4 часа)**

Произвести гидравлический расчет газовой сети среднего или низкого давлений заданных микрорайонов, определить диаметры газопроводов, вычертить запроектированную газовую сеть на чертеже, нанести требуемые размеры и диаметры, арматуру и др. устройства (футляры, дыхательные и контрольные трубки), согласно требованиям сводов правил.

Занятие в интерактивной форме – обсуждение результатов гидравлического расчета сети среднего или низкого давлений заданных микрорайонов, имеющихся у студентов в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

Задание к следующему занятию – произвести гидравлический расчет внутридомовой газовой сети, подготовить материал с помощью профессиональных графических программ.

### **Занятие 7. (4 часа) Произвести гидравлический расчет внутридомовой газовой сети.**

Применить новые виды (или комбинированные) газопроводы из металлополимерных, медных (стальных) труб, начертить аксонометрические схемы газопроводов, нанести на плане здания запроектированные газопроводы.

Занятие в интерактивной форме - магистранты готовят сообщения по теме с презентациями, с последующим обсуждением.

Задание к следующему занятию - Построить аксонометрические схемы газопроводов.

### **Занятие 8. Построение аксонометрических схем газопроводов. (4 часа)**

Подобрать оборудование ГРПБ и ПУРГ.

Работа на ПК с использованием профессиональных программ.

Задание к следующему занятию - подготовить каталоги современного оборудования.

### **Занятие 9. Составление спецификаций оборудования при проектировании систем газоснабжения. (4 час.)**

Начертить профиль газовой сети среднего давления одной улицы микрорайона с нанесением требуемых размеров, условных обозначений и требований к чертежам газовых сетей.

Занятие в интерактивной форме – обсуждение оборудования различных фирм, используемого в системах газоснабжения в презентационной форме, дискуссия, выбор оптимального оборудования, выводы по теме.

Задание к защите курсовой работе - подготовить каталоги современного оборудования. Оформить пояснительную записку к курсовой работе согласно постановлению правительства № 87 от 16.02.2008 г., для стадии П (проект).

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

##### «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб»

№ п/ п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежу точная аттестац ия
1	Пользуясь предложенным генеральным планом поселка определить тепловые потери жилых домов в зависимости от типов и нагрузку ГВС, запроектировать тупиковую газовую сеть (среднего или низкого давления) предложенных микрорайонов.	ОПК-11,  ПК-4	Знает	УО-3	1,2,3
			Умеет	ПР-5	4,5
			Владеет	ПР-5	7,8
2	Расчет газопровода на прочность и устойчивость. Рассчитать и определить требуемый диаметр дымового канала (газохода) от теплогенератора, начертить аксонометрическую схему и план (вид) здания с нанесенным газоходом, условными обозначениями и размерами	ПК-4, ПК-5	Знает	УО-3	8,9,10
			Умеет	ПР-5	11,12,14
			Владеет	ПР-5	13,15,16, 17,18,
3	Произвести гидравлический расчет газовой сети среднего или низкого давлений заданных микрорайонов, определить диаметры газопроводов, вычертить запроектированную газовую сеть на чертеже, нанести требуемые размеры и диаметры, арматуру и др. устройства (футляры, дыхательные и контрольные трубки), согласно требованиям сводов правил.	ПК-4, ПК-5	Знает	УО-3	19,20,21,
			Умеет	ПР-4, ПР-5	22,23,24
			Владеет	ПР-5	25,26, 27,28
4	Произвести гидравлический расчет внутрисемейной газовой сети, подготовить материал с помощью профессиональных графических программ.	ОПК-11, ПК-4, ПК-5	Знает Умеет Владеет	УО-3, ПР-4 ПР-5	1-36
5	Зачет по дисциплине	ОПК-11, ПК-4, ПК-5	Знает Умеет Владеет	По результатам рейтинга или в устной форме	1-36

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки

знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб»**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Ионин, А.А. Газоснабжение: учебник / А.А. Ионин. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2784>
2. Субханкулов, Ф. Ф. Газоснабжение: лабораторный практикум / Ф. Ф. Субханкулов, М. Б. Хадиев, Р. М. Галиев. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 95 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61837.html>
3. Суслов, Д. Ю. Газоснабжение: учебное пособие / Д. Ю. Суслов, Б. Ф. Подпоринов, Л. А. Кущев. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 265 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66647.html>
4. "Газоснабжение: учебник для студентов вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Жила В.А. - М.: Издательство АСВ, 2014." Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300232.html>
5. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Газоснабжение: сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. —Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 482 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30244.html>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Газоснабжение : учебное пособие для вузов / О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников Москва : Академия, 2008. - 440 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382030&theme=FEFU>
2. Газоснабжение района города: учебное пособие для вузов / Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа; сост.: А. В. Кобзарь, А. А. Еськин, Н. С. Ткач. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета. — 2013. — 65 с. — Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:1838>

## **Нормативно-правовые материалы**

1. СП 42-103-2003 «Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов».
2. ГОСТ Р 50838-2009 Трубы из полиэтилена для газопроводов.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение лекционного материала, практических занятий и самостоятельной работы студентов направлено на углубленное изучение дисциплины «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб», получение необходимых компетенций, позволяющих осуществлять вариантное проектирование систем газоснабжения.

В лекционном материале изложены принципы современных систем газоснабжения, их связь с другими системами жизнеобеспечения. Рассматривается принципиальный подход к оборудованию систем газоснабжения.

На практических занятиях студенты реализуют принципы решения проектных задач, полученных на лекциях. Прорабатывают варианты систем газоснабжения, получают навыки оптимизации схем, углубленно изучают профессиональные программы расчетов на ПК, составляют собственные программы для расчетов при решении задач проектирования, графического изображения чертежей на ПК.

Лекции должны проходить в мультимедийных аудиториях.

Практические занятия в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием. Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

На первом занятии студенты получают задания, знакомятся с примерами систем газоснабжения, во время занятия у студентов формируется представление о правильном размещении основного оборудования систем газоснабжения, удобном не только для его монтажа, но и процесса эксплуатации. В конце занятия студенты получают задание для самостоятельной работы и подготовке к следующему занятию.

Аналогично проходят все остальные практические занятия, в II подробно указано каждое задание для самостоятельной работы и программа работы на занятии. Временной график самостоятельной работы студента по данной дисциплине приведен в приложении 1.

Практически на каждом занятии студенту предлагается сделать сообщение и представить презентацию, в которых он обосновывает принятые им решения при проектировании систем газоснабжения. Другие студенты задают вопросы, делают комментарии, замечания, предложения. Оцениваются знания как докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует

студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Если студент не подготовил презентацию и сообщение к текущему занятию, то он может перенести их на следующее, но представляемый материал должен содержать информацию как предыдущего занятия, так и текущего.

Наилучшей рекомендацией студенту – это подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы, выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Кроме занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию или в процессе проектирования систем газоснабжения.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Перечень тем лекций и программу практических занятий;

Перечень справочной и учебной литературы, необходимую при изучении дисциплины и подготовке к практическим занятиям.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции должны проходить в мультимедийных аудиториях.

Практические занятия в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием. Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

В этих аудиториях имеются плакаты, на которых представлено оборудование ведущих фирм – производителей как российских, так и зарубежных.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Перечень тем лекций и программу практических занятий;

Перечень справочной и учебной литературы, необходимую при изучении дисциплины и подготовке к практическим занятиям.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ.

Студенты могут использовать в своей работе профессиональные программы, которые имеются на кафедре.

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДФУ)**

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Особенности проектирования газопроводов из  
полиэтиленовых труб»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

**магистерская программа**

**«Теплогазоснабжение населенных мест предприятий»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времен и на выполнение	Форма контроля
1	2 недели К 3-ей недели	В зависимости от давления в газопроводе определить толщину стенки газопровода, тип полиэтиленовых труб, произвести расчет газопровода на прочность и устойчивость.	4 час.	обсуждение предложенных систем газоснабжения у студентов, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
2	1 неделя К 4-ой недели	Определить расход газа зданий на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, пользуясь сводами правил определить расчетный расход газа на участках проектируемой газовой сети. Подобрать теплогенераторы при поквартирном теплоснабжении, систем индивидуального теплоснабжения зданий до трех этажей и пристроенных котельных.	4 час	обсуждение систем газоснабжения для объектов, имеющих у студентов, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме
3	2 недели К 6-ой недели	Рассчитать и определить требуемый диаметр дымового канала (газохода) от теплогенератора, начертить аксонометрическую схему и план (вид) здания с нанесенным газоходом, условными обозначениями и размерами. Рассчитать воздухопровод для подачи воздуха на горение к теплогенератору, нанести на план в чертеже.	4 час	обсуждение результатов расчета газоснабжения, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
4	1 неделя К 8-ой недели	Составить схему газовой сети среднего или низкого давлений, нанести расчетные расходы газа, пронумеровать участки газовой сети от ГРПБ до всех потребителей	4 час.	магистранты готовят сообщения по теме, доклад с презентациями, с последующим обсуждением.



<b>5</b>	1 неделя К 9-ой недели	Произвести гидравлический расчет газовой сети среднего или низкого давлений заданных микрорайонов, определить диаметры газопроводов, вычертить запроектированную газовую сеть на чертеже, нанести требуемые размеры и диаметры, арматуру и др. устройства (футляры, дыхательные и контрольные трубки), согласно требованиям сводов правил.	<b>4 час.</b>	Представление работы на ПК с использованием профессиональных программ.
<b>6</b>	1 неделя К 10-ой недели	Применить новые виды (или комбинированные) газопроводы из металлополимерных, медных (стальных) труб, начертить аксонометрические схемы газопроводов, нанести на плане здания запроектированные газопроводы.	<b>4 час.</b>	обсуждение оборудования различных фирм, используемого в системах газоснабжения, доклад в презентационной форме, дискуссия, выбор оптимального оборудования, выводы по теме.
<b>7</b>	1 неделя К 11-ой недели	подготовить каталоги современного оборудования.	<b>4 час.</b>	подготовить каталоги современного оборудования.
<b>8</b>	1 неделя К 12-ой недели	Подготовить каталоги современного оборудования.	<b>4 час</b>	доклад в презентационной форме, обсуждение, дискуссия, выводы по теме.
<b>9</b>	1 неделя К 13-ой недели	Начертить профиль газовой сети среднего давления одной улицы микрорайона с нанесением требуемых размеров, условных обозначений и требований к чертежам газовых сетей.	<b>4 час</b>	Представление работы на ПК с использованием профессиональных программ.
<b>10</b>	2 недели К 15-ой недели	Выполнить проект системы газоснабжения	<b>6 час</b>	Систем газоснабжения, доклад в презентационной форме, дискуссия,

				выводы по теме.
<b>11</b>	1 неделя К 16-ой недели	Подготовить обсуждение проекта системы газоснабжения в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.	<b>4 час</b>	обсуждение систем газоснабжения, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
<b>12</b>	1 неделя К 17-ой недели	Подготовить обсуждение систем газоснабжения в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.	<b>4 час</b>	обсуждение систем газоснабжения, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.
<b>13</b>	1 неделя К 18-ой недели	Подготовить обсуждение систем газоснабжения в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.	<b>4 час</b>	обсуждение систем газоснабжения, доклад в презентационной форме, дискуссия, выводы по теме.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению:**

Задания №№1, 2 – носят ознакомительный характер с понятием современных систем газоснабжения, оптимальным выбором места расположения на плане, которое студенты получают на первой неделе занятий.

Задания №№ 3, 7 – изучение профессиональных программ для расчетов, необходимых при проектировании систем газоснабжения, составление собственных программ, выполнение расчетов и представление результатов расчетов.

Задания №№ 4,5,9,10 – используя профессиональные программы для графических работ, выполнить графическую часть работы над проектом систем газоснабжения.

Задание №№ 6, 8 – с помощью каталогов современного оборудования для систем газоснабжения, подобрать оборудование для своего проекта и обосновать этот выбор.

Задание №№ 11, 12, 13 – подготовка презентации доклада по проекту.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:**

В описательной части работы должно быть приведено современное оборудование, методика подбора и расчета, обоснован его выбор.

Расчетная часть работы должны содержать обоснование выбранной методики расчета, основные расчетные зависимости со ссылками на источники, алгоритм расчета (не зависимо от того, какая программа расчета была использована), результаты расчета в табличной форме и выводы о соответствии СП. Работа должна быть оформлена в виде фрагмента пояснительной записки проекта. По результатам расчета должны быть подготовлены презентации.

Графическая часть работы должна быть выполнена в профессиональной программе и содержать графическую часть проекта отопления, вентиляции и кондиционирования, нанесенные на плане индивидуального общественного здания. Работа представляется для всеобщего обсуждения мультимедийно, затем после замечаний и предложений, полученных в ходе обсуждения, вносятся исправления, работа должна соответствовать требованиям СП. Графическая часть распечатывается на листах формата А1.

Курсовая работа содержит пояснительную записку и графическую часть. Пояснительная записка проекта должна содержать описательную часть, с аналитическим обзором оборудования, расчетную часть, общие выводы, список использованных источников и приложения. Графическая часть должна быть представлена на листах формата А1, в масштабе 1:100.

По всем частям работы подготовлены презентации, которые представлялись студентами при обсуждении на занятиях.

Полностью заверченный проект представляется к защите пояснительной запиской, презентацией и графической частью на листах формата А1.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:**

На 10 занятиях студентам предоставлена возможность сделать сообщение и презентовать выполненную работу, это оценивается баллами от 1 до 3. Оценивается активность студентов при обсуждении представленных работ баллами от 1 до 2.

На последних трех занятиях происходит публичная защита курсовой работы, допущенных к защите. На защите допускается всем задавать вопросы, касающиеся не только проекта, но и нормативных документов и теоретической части курса. Качество выполненной курсовой работы оценивается следующим образом:

Пояснительная записка - максимальное число баллов – 40;

Графическая часть - максимальное число баллов – 40;

Ответы на вопросы - максимальное число баллов – 20;

100-90 баллов – соответствуют оценке «отлично»

89 -70 баллов – соответствуют оценке «хорошо»

69-60 баллов – соответствуют оценке «удовлетворительно»



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Особенности проектирования газопроводов из**  
**полиэтиленовых труб»**  
**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**  
**магистерская программа**  
**«Теплогазоснабжение населенных мест предприятий»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине «Особенности проектирования газопроводов из**  
**полиэтиленовых труб», практические занятия**  
(наименование дисциплины, вид практики)

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ОПК-11</b> - способностью и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
<b>ПК-4</b> -способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматического проектирования	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности.
	Владеет	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, системами автоматического проектирования.
<b>ПК-5</b> - владением методами проектирования сооружений различного назначения, инженерных систем, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов и профессиональных программ расчета	Знает	нормативную базу в области сетей газораспределения и газопотребления, методики определения расходов и гидравлических расчетов газовых сетей.
	Умеет	использовать нормативные правовые документы и методики инженерных расчетов систем в профессиональной деятельности.
	Владеет	способностью осуществлять проектирование, обработку и анализ из различных источников и баз данных, представлять методики инженерных расчетов в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

## КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

### «Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб»

№ п/ п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежу точная аттестац ия
1	Пользуясь предложенным генеральным планом поселка определить тепловые потери жилых домов в зависимости от типов и нагрузку ГВС, запроектировать тупиковую газовую сеть (среднего или низкого давления) предложенных микрорайонов.	ОПК-11,  ПК-4	Знает	УО-3	1,2,3
			Умеет	ПР-5	4,5
			Владеет	ПР-5	7,8
2	Расчет газопровода на прочность и устойчивость. Рассчитать и определить требуемый диаметр дымового канала (газохода) от теплогенератора, начертить аксонометрическую схему и план (вид) здания с нанесенным газоходом, условными обозначениями и размерами	ПК-4, ПК-5	Знает	УО-3	8,9,10
			Умеет	ПР-5	11,12,14
			Владеет	ПР-5	13,15,16, 17,18,
3	Произвести гидравлический расчет газовой сети среднего или низкого давлений заданных микрорайонов, определить диаметры газопроводов, вычертить запроектированную газовую сеть на чертеже, нанести требуемые размеры и диаметры, арматуру и др. устройства (футляры, дыхательные и контрольные трубки), согласно требованиям сводов правил.	ПК-4, ПК-5	Знает	УО-3	19,20,21,
			Умеет	ПР-4, ПР-5	22,23,24
			Владеет	ПР-5	25,26, 27,28
4	Произвести гидравлический расчет внутридомовой газовой сети, подготовить материал с помощью профессиональных графических программ.	ОПК-11, ПК-4, ПК-5	Знает Умеет Владеет	УО-3, ПР-4 ПР-5	1-36
5	Зачет по дисциплине	ОПК-11, ПК-4, ПК-5	Знает Умеет Владеет	По результатам рейтинга или в устной форме	1-36

**Содержание методических рекомендаций,  
определяющих процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины (практики) « Особенности проектирования  
газопроводов из полиэтиленовых труб»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине **«Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб»** проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине **«Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб»** проводится в форме контрольных мероприятий: доклад в презентационной форме, обсуждение результатов расчета, доклад в презентационной форме, дискуссия, представление работы на ПК с использованием профессиональных программ, защита курсовой работы, по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- **учебная дисциплина** (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается баллами в плане –рейтинге дисциплины;

- **степень усвоения теоретических знаний** – оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссии;

- **уровень овладения практическими умениями** и навыками по всем видам учебной работы - оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссиям, выводам по теме, обсуждением результатов расчета;

- **результаты самостоятельной работы** оцениваются по представлению работы на ПК с использованием профессиональных программ.

**Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине **«Особенности проектирования газопроводов из полиэтиленовых труб»** проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточной аттестацией предусмотрен зачет по дисциплине в форме ответов на вопросы билетов устной форме.

**Перечень оценочных средств (ОС), используемый при изучении  
дисциплины «Особенности проектирования газопроводов из  
полиэтиленовых труб».**

**УО-3** – доклад или сообщение в презентационной форме, дискуссия, полемика, диспут, дебаты.

Темы докладов, сообщений:

1. Общие требования к сетям газораспределения и газопотребления.
2. Классификация газопроводов по давлению.
3. Область применения газопроводов из полиэтиленовых труб
4. Трубы, соединительные детали и материалы полиэтиленовых газопроводов.
5. Выбор, толщина стенки, маркировка, требования и свойства.
6. Размещение арматуры, вводы полиэтиленовых газопроводов.
7. Требования к сооружению газопровода в особых природных и климатических условиях.
8. Расчет газопровода на прочность и устойчивость (пример расчета).
9. Строительство. Входной контроль качества труб и соединительных деталей из полиэтилена
10. Транспортировка труб и деталей.
11. Сварочные аппараты и установки для сварки полиэтиленовых газопроводов.
12. Сварка полиэтиленовых труб встык нагретым инструментом, сварка соединительными деталями с закладными нагревательными элементами (пример сварки (видеоролик) труб малого и большого диаметра;

**ПР-4 - Рефераты**, каталоги оборудования.

Темы рефератов:

Аналитический обзор материалов и оборудования, используемого в системах газоснабжения

1. Металлополимерные трубопроводы.
2. Полипропиленовые трубы.
3. Трубопроводы из сшитого полиэтилена.
4. Требования к материалам внутридомовых газопроводов и арматуре.
5. Виды трубопроводов для внутридомовой прокладки (фото, видеоматериал).
6. Требования и способы установки, места установки теплогенераторов при поквартирном и индивидуальном теплоснабжении.
7. Требования к автоматизации теплогенераторов, к пожарной сигнализации и оборудованию (арматуре, отключающих устройствах, огнезапорных клапанах и т.д.)..

**ПР-5 Курсовая работа** - включает расчетно-графическую работу и творческое задание.



Темы индивидуальных проектов, имеющих расчетно-графическую часть:

Проектное задание:

Исходные данные для проектирования газовых городских сетей жилого микрорайона из полиэтиленовых труб.

Город Владивосток (генплан прилагается)

Город снабжается газом  $Q_H=36,26 \text{ МДж/м}^3$ ,  $\rho=0,743 \text{ кг/м}^3$

Нагрузка на отопление зданий:

$Q_{o(\text{НИЗМ})}= 6700 \text{ Вт}$

$Q_{o(\text{НИ2М})}= 13400 \text{ Вт}$

$Q_{o(\text{Новик-М})}= 13400 \text{ Вт}$

$Q_{o(\text{НИ4М})}= 13400 \text{ Вт}$

$Q_{o(\text{Б5М-дуплекс})}= 11100 \text{ Вт}$

$Q_{o(\text{НМ2М})}= 35500 \text{ Вт}$

$Q_{o(\text{НМ3М})}= 87771 \text{ Вт}$

1.1.4. Нагрузка на горячее водоснабжение: принять по расчету

1.1.5. Запроектировать внутриквартальные наружные газовые сети среднего и низкого давлений: вариант (и микрорайоны)

Давление газа в магистральном газопроводе 1,2 МПа

Давление газа в газопроводе после ГРПБ 1 0,6 МПа

Давление газа в газопроводе после ГРПБ 2 \_\_\_\_\_ МПа

Давление газа в газопроводе низкого давления \_\_\_\_\_ МПа

1.1.6. Предусмотреть установку ПУРГ для домов проекта (НИЗМ, НИ2М, Новик-М, НИ4М, Б5М, НМ2М, НМ3М) при этом давление газа перед теплогенератором должно быть не менее 2,3 КПа.

1.1.7. Данные для проектирования внутридомовой газовой сети.

Запроектировать внутри домовую газовую сеть из металлических труб с гофрированными гибкими подводками к теплогенератору и бытовым приборам.

Номинальное давление газа перед теплогенератором 2,3 КПа  
перед газовыми приборами 1,4 КПа.

**Вопросы для промежуточной аттестации** – зачет в устной форме по экзаменационным билетам

1. Общие требования. Наружные газопроводы и сооружения.
2. Текущий и капитальный ремонт наружных газопроводов.
3. Техническое диагностирование газопроводов.
4. Текущий и капитальный ремонт газорегуляторных пунктов.
5. Эксплуатация внутренних газопроводов и газоиспользующих установок (продувка газопроводов, проверка, проверка герметичности затворов запорной арматуры, пуск газа после консервации, ремонта или сезонной остановки оборудования и т. д.)
6. Эксплуатация систем газораспределения и газопотребления.

7. Оборудование, устройство, типы регуляторов, газовых счетчиков, арматуры, средств автоматики.

8. Блочные газорегуляторные пункты ( ГРПБ, ШРП) виды, область применения и назначения (фото, видео - материалы).

9. Подбор оборудования блочных газорегуляторных пунктов, шкафных газорегуляторных пунктов ( ГРПБ, ШРП), пунктов редуцирования и учета газа(ПУРГ).

10. Методика (программа) подбора пунктов ( ГРПБ, ШРП), пунктов редуцирования и учета газа(ПУРГ)..

11. Виды пунктов учета и редуцирования газа.

12. Последовательность гидравлического расчета тупиковых сетей низкого давления (от 0,1 до 0,005МПа).

13. Требования к проектированию и размещению пунктов учета и редуцирования природного газа.

14. Требования к автоматизации теплогенераторов, к пожарной сигнализации и оборудованию (арматуре, отключающих устройствах, огнезапорных клапанах и т.д.).

15. Пример расчета системы газоснабжения здания высотой до 5-ти этажей и дома коттеджной застройки.

16. Требования к автоматизации теплогенераторов, к пожарной сигнализации и оборудованию (арматуре, отключающих устройствах, огнезапорных клапанах и т.д.).

17. Пример расчета системы газоснабжения здания высотой до 5-ти этажей и дома коттеджной застройки.

18. Требования к автоматизации теплогенераторов, к пожарной сигнализации и оборудованию (арматуре, отключающих устройствах, огнезапорных клапанах и т.д.).

19. Пример расчета системы газоснабжения здания высотой до 5-ти этажей и дома коттеджной застройки.

20. Последовательность гидравлического расчет внутридомовых газопроводов.

21. Требования к материалам внутридомовых газопроводов и арматуре, виды трубопроводов для внутридомовой прокладки (фото, видеоматериал).

22. Требования и способы установки, места установки теплогенераторов при поквартирном и индивидуальном теплоснабжении.

23. Определение расходов газа при поквартирном теплоснабжении, систем индивидуального теплоснабжения зданий до трех этажей и пристроенных, крышных, районных котельных.

24. Транспортировка труб и деталей.

25. Сварочные аппараты и установки для сварки полиэтиленовых газопроводов.

26. Сварка полиэтиленовых труб встык нагретым инструментом.

27. Сварка соединительными деталями с закладными нагревательными элементами (пример сварки (видеоролик) труб малого и большого диаметра.

28. Трубы, соединительные детали и материалы полиэтиленовых газопроводов.

29. Выбор, толщина стенки, маркировка, требования и свойства.

30. Общие требования к сетям газораспределения и газопотребления.

31. Классификация газопроводов по давлению.

32. Область применения газопроводов из полиэтиленовых труб

33. Наружные газопроводы и сооружения.

34. Текущий и капитальный ремонт наружных газопроводов.

35. Техническое диагностирование газопроводов.

36. Текущий и капитальный ремонт газорегуляторных пунктов.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Особенности проектирования газопроводов из  
полиэтиленовых труб»:**

<b>Баллы (рейтингов ой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b> <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями.</i> <i>Привязать к дисциплине</i>
100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85- 76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетво- рительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------	------------------------------	---

### **Критерии оценки курсовой работы**

✓ **100-86** баллов выставляется студенту, если продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной проектно-исследовательской работы по теме проектирования; методами и приемами анализа различных вариантов расчета и этапов проектирования, применяемых на практике. Работа выполнена в соответствии с действующими нормативами и техническими условиями. Используются современные конструкции отечественного и зарубежного производства. Фактических ошибок нет.

✓ **85-76** баллов выставляется студенту, если продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной проектно-исследовательской работы по теме проектирования; методами и приемами анализа различных вариантов расчета и этапов проектирования, применяемых на практике при этом допущено не более 1 ошибки. Работа выполнена в соответствии с действующими нормативами и техническими условиями. Используются современные конструкции отечественного и зарубежного производства. Фактических ошибок нет.

✓ **75-61** баллов выставляется студенту, если продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной проектно-исследовательской работы по теме проектирования; методами и приемами анализа различных вариантов расчета и этапов проектирования, применяемых на практике при этом допущено не более 2 ошибок. Работа выполнена в соответствии с действующими нормативами и техническими условиями. Используются современные конструкции отечественного и зарубежного производства. Фактических ошибок нет.

✓ **60-50** баллов - выставляется студенту, если проектно-исследовательская работа представляет собой скопированный материал, не соответствующий теме проекта без должного анализа вариантов проектных решений. Допущено три или более трех ошибок. Надежность и эффективность запроектированных систем вызывает сомнение.

## **Критерии оценки доклада или реферата, сообщения выполненных в форме презентаций**

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Изучил методы и приемы анализа различных программ расчета и этапов энергосбережения, применяемых в разрабатываемых системах, знаком с положениями СП и СНиП, знает отечественное и зарубежное оборудование, его достоинства и недостатки.

✓ 85-76 - баллов выставляется студенту, если он аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы.

✓ 75-61 баллов выставляется студенту, если он проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если его работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без комментариев и анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценки презентации доклада:**

<b>Оценка</b>	<b>50-60 баллов (неудовлетворительно)</b>	<b>61-75 баллов (удовлетворительно)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы

<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна . использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений