

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)


УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
_____ А.А. Панфилов
« 12 » _____ 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

Направление подготовки – 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки – «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения – заочная

Курс	Трудоем- кость зач. ед., час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
2	3 зач. ед., 108 часов	14	18	–	49	Экзамен (27 часов), КП
Итого	3 зач. ед., 108 часов	14	18	–	49	Экзамен (27 часов), КП

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Проектирование и расчет систем газоснабжения» является формирование у магистрантов системных профессиональных знаний о методах проектирования и расчета систем газоснабжения.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с современными методами проектирования и расчета сетей газоснабжения;
- рассмотрение системы централизованного газоснабжения в части их взаимодействия в едином технологическом процессе производства, распределения, транспортирования и потребления газа;
- расчет надежности и определение факторов и параметров, повышающих надежность систем газоснабжения;
- определение способов резервирования, живучести элементов систем газоснабжения, находящихся в зонах возможных воздействий отрицательных температур;
- решение задач автоматизации, оптимизации и энергоэффективности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование и расчет систем газоснабжения» (Б1.В.ОД.2) относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий» и изучается на 2-м курсе.

Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: физики, математики, химии, теоретической механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: «Теплоснабжение», «Газоснабжение», «Теплогенерирующие установки», «Термодинамика и тепломассообмен», «Энергосбережение» и др.

Дисциплина необходима как предшествующая другим профильным дисциплинам ОПОП и к научно-исследовательской работе.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям. Магистрант должен:

Знать:

- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ;
- основные положения, полученные в курсах естественнонаучных и общетехнических дисциплин: механика жидкости и газа, инженерные сети, термодинамика, – а также профильных: газоснабжение, теплоснабжение, теплогенерирующие установки и др.;
- основы физико-химических дисциплин, основы теории горения и взрыва;

Уметь:

- применять на практике знания, полученные в курсах естественнонаучных и общетехнических дисциплин;
- пользоваться справочной технической литературой.

Владеть:

- первичными навыками расчета систем газоснабжения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование и расчет систем газоснабжения»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- готов к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен и готов проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);
- способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12);
- обладает знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);
- владеет способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8);
- способен вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин (ПК-10).

Требования к выпускным знаниям, умениям и компетенциям. Магистрант должен:

Знать:

- современные системы централизованного газоснабжения;
- методики автоматизации, оптимизации и энергоэффективности систем газоснабжения;
- способы резервирования, повышения живучести элементов систем газоснабжения.

Уметь:

- проводить гидравлические расчеты газовых сетей;
- проводить анализ надежности и определение факторов и параметров, повышающих надежность систем газоснабжения.

Владеть:

- современными методами проектирования и расчета сетей газоснабжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование и расчет систем газоснабжения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с примене- нием ин- терактив- ных мето- дов (в ча- сах/%)	Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма проме- жуточной ат- тестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Определение расходов газа потребителями. Трассировка газовой сети. Основы гидравли- ческого расчета.	2		2	6			12		2/50%	
2	Монтажная схема. Трубы и арматура. Кон- струирование газопро- вода.	2		4	4			12		2/50%	
3	Гидравлический ре- жим. Гидравлическая устойчивость. Регули- рование давления в га- зовых сетях.	2		4	4			12		2/50%	
4	Надежность газоснаб- жения. Характеристика состояния системы га- зоснабжения.	2		2	6			13		2/50%	
ИТОГО				14	18			49	КП	8/50%	Экзамен (27 часов)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование и расчет систем газоснабжения»

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Проектирование и расчет систем газоснабжения»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций с использованием проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;
- *практические занятия* – предназначенные для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;
- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;

- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к экзамену

1. Нормативная документация по проектированию конструктивных элементов систем газоснабжения, ее правовой статус и особенности.
2. Правовые аспекты проектирования конструктивных элементов систем газоснабжения.
3. Современная терминология в газоснабжении: газораспределение, газопотребление, бытовое газовое оборудование.
4. Бытовое газовое оборудование: классификация, основные технические характеристики, особенности размещения.
5. Требования к планировочным решениям и строительным конструкции помещений, предназначенных для размещения бытового газоиспользующего оборудования.
6. Подбор бытового газового оборудования, расчет его требуемой мощности.
7. Конструктивные элементы бытовой газовой плиты с газовым духовым шкафом и системой «газ-контроль»
8. Конструктивные элементы бытового газового настенного проточного водонагревателя с открытой камерой сгорания.
9. Конструктивные элементы бытового отопительного напольного газового котла с открытой камерой сгорания.
10. Конструктивные элементы бытового настенного двухконтурного газового котла с закрытой камерой сгорания.
11. Конструктивные элементы бытового газового микрогенератора с двигателем Стирлинга.
12. Газовая обвязка бытового газового оборудования жилого домовладения – общая схема.
13. Конструктивные элементы систем внутреннего газоснабжения: гибкие газовые шланги – разновидности, расчет и подбор.
14. Конструктивные элементы систем внутреннего газоснабжения: термозапорные клапаны – разновидности, расчет и подбор.
15. Конструктивные элементы систем внутреннего газоснабжения: газовые фильтры – разновидности, расчет и подбор.

16. Конструктивные элементы систем внутреннего газоснабжения: газовые краны – разновидности, расчет и подбор.
17. Конструктивные элементы систем внутреннего газоснабжения: трубы – разновидности, расчет и подбор.
18. Конструктивные элементы систем внутреннего газоснабжения: быстродействующие электромагнитные клапаны – разновидности, расчет и подбор.
19. Конструктивные элементы систем внутреннего газоснабжения: системы контроля загазованности – разновидности, расчет и подбор.
20. Расчет сечения дымовых и вентиляционных каналов для помещений с газовым оборудованием.
1. Конструирование и расчет системы естественной приточно-вытяжной вентиляции газифицируемого помещения.
2. Конструирование и расчет кирпичных дымоходов.
3. Конструирование и расчет стальных приставных дымоходов.
4. Конструирование и расчет керамических дымоходных систем типа «Schiedel».
5. Конструирование и расчет двустенных дымоходных систем типа «Термостоик».
6. Конструирование и расчет горизонтальных коаксиальных дымоходов.
7. Конструирование и расчет коллективных коаксиальных дымоходных систем с организованным отдельным забором воздуха для горения.
8. Предохранительные клапаны на дымоходах, расчет и подбор.
9. Гидравлический расчет сети тупиковых газопроводов низкого давления.
10. Гидравлический расчет кольцевой газовой сети низкого давления.
11. Гидравлический расчет газопроводов-закольцовок на сетях низкого давления, оценка эффективности мероприятия.
12. Гидравлический расчет тупиковых газопроводов высокого и среднего давления.
13. Гидравлический расчет кольцевой сети газопроводов высокого и среднего давления.
14. Расчеты наружных газопроводов на прочность и устойчивость.
15. Расчет подземного газопровода на всплытие, подбор балласта.
16. Расчет конструкции опор надземных газопроводов, использование типовых серий.
17. Расчет пролетов опор надземных газопроводов, использование справочных таблиц.
18. Расчет тепловой компенсации наружных газопроводов, подбор компенсаторов.
19. Конструирование и расчет бесколодезных крановых узлов.
20. Расчет объема сборников конденсата, размещение их на наружных газопроводах.
21. Конструирование и расчет опор под отдельно стоящий ШГРП.
22. Конструирование и расчет креплений ШГРП к наружным стенам зданий.
23. Расчет и конструирование системы молниезащиты ШГРП.
24. Конструирование здания ГРП: расчет остекления, применяемые материалы, планировочные и конструктивные решения.
25. Расчет и подбор оборудования узла редуцирования: регуляторы давления.
26. Расчет и подбор оборудования узла редуцирования: газовые фильтры.

27. Расчет и подбор оборудования узла редуцирования: предохранительно-запорные клапаны.
28. Расчет и подбор оборудования узла редуцирования: предохранительно-сбросные клапаны.
29. Конструирование линии редуцирования: нормативные и технологические требования.
30. Заполнение опросных листов для подбора и заказа пунктов редуцирования газа.
31. Подбор и размещение оборудования домового регуляторного пункта, учет требований безопасности.
32. Конструирование газовой обвязки горелок различной мощности.
33. Расчет конструктивных элементов систем газового лучистого отопления.
34. Расчет основных параметров и подбор газовых горелок для промышленных печей.
35. Реконструкция газового котла типа «ДКВР» при переводе его в водогрейный режим работы: правовые и конструктивные особенности, необходимые расчеты.
36. Подбор газовых горелок при переводе тепловых агрегатов, работающих на жидком топливе, на природный газ.
37. Подбор объема резервуара для хранения СУГ: расчет потребности в газе, учет требований безопасности.
38. Расчет подземного резервуара СУГ на всплытие, определение массы фундаментной плиты.
39. Расчет испарения паровой фазы СУГ: естественное испарение «зеркалом», испарение за счет подвода тепла.
40. Конструирование газовой обвязки резервуара СУГ, расчет сбросного клапана.

6.2. Состав курсового проекта «Газификация промышленного объекта»

Пояснительная записка:

1. Расчет потребности объекта в природном газе (расчет).
2. Подбор газоиспользующего оборудования (описание, обоснование выбора, возможная альтернатива)
3. Проектирование помещения для размещения газоиспользующего оборудования (описание технических решений, расчеты).
4. Проектирование системы вентиляции газифицируемого помещения и (при необходимости) подачи воздуха на горение (описание технических решений, расчеты).
5. Проектирование системы дымоудаления (описание технических решений, расчеты).
6. Проектирование системы контроля загазованности (описание технических решений, расчеты).
7. Конструирование узла редуцирования (описание технических решений, расчеты, заполненные опросные листы).
8. Гидравлический расчет газопровода от узла редуцирования до газопотребляющего оборудования (расчет)
9. Конструирование газовой рампы горелки (описание, обоснование решений)

Графическая часть

Лист 1. Общие данные.

Лист 2. Наружный газопровод и узел редуцирования (включая схему).

Лист 3. План размещения оборудования (включая системы вентиляции, дымоудаления и контроля загазованности), аксонометрическая схема газопроводов, узлы (включая схему газовой ramпы).

Лист 4. Спецификация оборудования, изделий и материалов.

6.3. Вопросы к СРС

1. Схемы систем газоснабжения промышленных предприятий.
2. Потребление газа промышленностью и населением, неравномерность потребления, расходы газа.
3. Трассировка газовых сетей. Основы гидравлического расчета, варианты методик, разновидности, сопоставление результатов.
4. Монтажная схема. Трубы и арматура. Подземные газопроводы. Надземные газопроводы. Трасса и профили газопроводов.
5. Гидравлический режим. Расчет гидравлического режима. Гидравлическая устойчивость. Регулирование давления в сетях.
6. Нетрадиционные виды газового оборудования: конденсационные котлы, инфракрасные горелки, когенераторы, газовые холодильники.
7. Прочностные расчеты. Трубы. Запорная арматура. Опоры. Компенсаторы. Конструирование газопровода.
8. Надежность газоснабжения. Расчеты надежности. Способы повышения надежности.
9. Контроль качества монтажных работ на газопроводах. Продувка, пуск и наладка газовых сетей. Испытание газопроводов. Аварийно-диспетчерская служба.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование и расчет систем газоснабжения»

7.1. Основная литература

1. Жила В.А. Газоснабжение: учебник. – М.: АСВ, 2014. – 368 с. (ЭБС «Консультант студента»)
2. Ионин А.А. Газоснабжение: учебник. – М.: Лань, 2012. – 448 с. (Библ. ВлГУ)
3. Ионин А.А., Жила В.А., Артихович В.В. и др. Газоснабжение: учебник для вузов. – М.: АСВ, 2012. – 472 с. (ЭБС «Консультант студента»)
4. Колибаба О.Б., Никишов В.Ф., Ометова М.Ю. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2013. – 204 с. (ЭБС «Лань»)

7.2. Дополнительная литература

1. Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов: учеб.-практ. пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2006. – 928 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Брюханов О.Н., Плужников А.И. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 256 с. (ЭБС «Znanium»)

3. Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология: справочник / В.Н. Бакулин, Е.М. Брещенко, Н.Ф. Дубовкин и др. – М.: ИД МЭИ, 2009. – 614 с. (ЭБС «IPRbooks»)
4. Данилов А.А. Автоматизированные газораспределительные станции: справочник. – СПб.: Химиздат, 2014. – 544 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Жила В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: учебник. – М.: Инфра-М, 2015. – 238 с. (ЭБС «Znanium»)
6. Жила В.А., Ушаков М.А., Брюханов О.Н. Газовые сети и установки: учебник. – М.: Академия, 2008. – 272 с. (Библ. ВлГУ)
7. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Газоснабжение микрорайона города» / В.И. Тарасенко, А.А. Лазарев. – Владимир: ВлГУ, 2013. – 40 с. (Библ. ВлГУ)
8. Тарасенко В.И. Системы телемеханики в газоснабжении РФ: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2012. – 98 с. (ЭБС «Консультант студента»)
9. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учеб. пособие в 2 т. / Г.Г. Васильев, А.Н. Гульков, Ю.Д. Земенков и др. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2008. – Т. 1: 607 с.; Т. 2: 607 с. (ЭБС «Znanium»)

7.3. Периодические издания

1. «Безопасность труда в промышленности».
2. «Газ России».
3. «Газовая промышленность».
4. «Полимергаз».

7.4. Электронные ресурсы

1. НОУ-ХАУС.ру – Национальная информационная система по строительству // <http://www.know-house.ru>.
2. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
3. Газовик: Промышленное газовое оборудование // <http://gazovik-gaz.ru>.
4. Проектирование газоснабжения // <http://proekt-gaz.ru>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование и расчет систем газоснабжения»

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером.

Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- оборудование ГРУ с узлом учета расхода газа;
- оборудование ШРП;
- стенд регулирующей и предохранительной арматуры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению магистратура 08.04.01 «Строительство» и программе подготовки «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. ТГВ и Г Мельников В.М. 

Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 6 от 10 февраля 2015 года.

Заведующий кафедрой ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления магистратура 08.04.01 «Строительство».

Протокол № 6 от 12 февраля 2015 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. 

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование и расчет систем
газоснабжения»

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года

Заведующий кафедрой _____