

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Профиль/программа подготовки: «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная, 2 года

Семестр	Трудоемкость зач.ед./час	Лекций, час.	Практ занятий, час.	Лаборат-х занятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	2/72	–	36	–	36	Зачёт
всего	2/72	–	36	–	36	Зачёт

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Проектирование конструктивных элементов систем газоснабжения» является формирование у магистров системных профессиональных знаний о методах расчета и проектирования основных конструктивных элементов систем газоснабжения.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с современными конструктивными элементами систем газоснабжения;
- определение роли каждого конструктивного элемента в системе газоснабжения, знание их расположения и назначение в схеме;
- получение навыков проектирования и расчета конструктивных элементов систем газоснабжения;
- умение оценивать достоинства и недостатки конструктивных элементов, понимать их взаимосвязь в системе газоснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Проектирование конструктивных элементов систем газоснабжения» относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Теплогазоснабжение населённых мест и предприятий» (код Б1.В.ОД.4) и изучается в третьем семестре. Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: высшей математики, физики, химии, прикладной механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: газоснабжение, строительная теплофизика, проектирование и расчет систем газоснабжения и др.

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

В процессе освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- 1) *Знать:* методы 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);

- 2) Уметь: 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);
- 3) Владеть:
 - способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8);

Дополнительными компетенциями:

- способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);
- способность и готовностью проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11);
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учеб- ной работы, с применением интерактив- ных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успева- емости (<i>по неделям семестра</i>), форма проме- жуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Введение. Цели, задачи проектирования. Объект, предмет исследования.	3	1-2		4			4			
2	Требования к сетям газо-распределения и газопотребления на этапе проектирования.	3	3-4		4			4			
3	Прокладка газопроводов. Расчёт компенсаторов	3	5-6		4			4			Рейтинг-контроль
4	Конструктивные элементы газопроводов: Трубы, Арматура, Детали газопроводов. Запорная и регулирующая арматура, предохранительные устройства..		7-8		4			4			
5					4			4			Рейтинг-контроль

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Пункты редуцирования газа и их типовые схемы. Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки. Шкафные регуляторные пункты.	3	9-10		4			4			
7	Автоматизированная система управления технологическими процессами распределения газа (АСУ ТПРГ).		11-12		4			4			
8	Газопотребляющие системы.	3	13-14		4			4			Рейтинг-контроль
9	Состав проектной документации систем газоснабжения и требования к ее содержанию.	3	15-17		4			4			
10	Зачёт	3									
Всего			17		36			36		36 (100)	Зачёт

*Матрица соотнесения трудоемкости тем дисциплины
и формируемых компетенций*

№ раздела	Число часов	Компетенции						Число компетен- ций
		ПК-3	ПК-8	ПК-10	ОПК-4	ОПК-11	ОПК-12	
1	8	+	+	+	+	+	+	6
2	8	+	+	+	+	+	+	6
3	8	+	+	+	+	+	+	6
4	8	+	+	+	+	+	+	6
5	8	+	+	+	+	+	+	6
6	8	+	+	+	+	+	+	6
7	8	+	+	+	+	+	+	6
8	8	+	+	+	+	+	+	6
9	8	+	+	+	+	+	+	6
Итого	72							54

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. К активным методам относятся: *проблемное обучение, самостоятельная работа, работа в команде*.

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;

Работа в команде (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований. Содержание лабораторных работ раскрывается лабораторным практикумом.

Одним из главных методов преподавания является *Интерактивный метод*. В общем, интерактивный метод можно рассматривать как самую современную форму активных методов. К интерактивным методам могут быть отнесены следующие: *дискуссия, эв-*

ристическая беседа, «мозговой штурм», ролевые, «деловые» игры, тренинги, кейс-метод, метод проектов, групповая работа с иллюстративным материалом, обсуждение видеофильмов и т.д.

Метод проектов. Метод проектов можно рассматривать как одну из личностно ориентированных развивающих технологий, в основу которой положена идея развития познавательных навыков учащихся, творческой инициативы, умения самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, ориентироваться в информационном пространстве, умения прогнозировать и оценивать результаты собственной деятельности.

Кейс-метод (Case study) – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций (от англ. case – «случай»).

Исследовательский метод. Исследовательская деятельность позволяет сформировать такие ключевые компетенции, как умения творческой работы, самостоятельность при принятии решений, развивает наблюдательность, воображение, умения нестандартно мыслить, диалектически воспринимать явления и закономерности окружающего мира, выражать и отстаивать свою или групповую точку зрения.

Дискуссии. Учебные дискуссии представляют собой такую форму познавательной деятельности обучающихся, в которой субъекты образовательного процесса упорядоченно и целенаправленно обмениваются своими мнениями, идеями, суждениями по обсуждаемой учебной проблеме.

Игровые методики. При этом методе происходит освоение участниками игры нового опыта, новых ролей, формируются коммуникативные умения, способности применять приобретенные знания в различных областях, умения решать проблемы, толерантность, ответственность.

Метод «мозгового штурма». Данный метод, направленный на генерирование идей по решению проблемы, основан на процессе совместного разрешения поставленных в ходе организованной дискуссии проблемных.

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

Вопросы к рейтинг-контролю 1

- 1) Объект и предмет изучения дисциплины «Проектирование конструкционных элементов систем газоснабжения»
- 2) Цели и задачи проектирования элементов систем газоснабжения

- 3) Конструкционные элементы систем газоснабжения
- 4) Исходные данные для проектирования, общие понятия.
- 5) Классификация и назначение арматуры
- 6) Условия работы арматуры
- 7) Требования, предъявляемые к арматуре
- 8) Понятие запорной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 9) Понятие регулирующей арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 10) Понятие предохранительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 11) Понятие защитной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 12) Понятие конденсатоотводчика, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 13) Понятие привода для арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 14) Понятие распределительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 15) Монтаж арматуры, общие понятия.
- 16) Эксплуатация арматуры.
- 17) Ремонт арматуры.
- 18) Назначение и общие принципы транспорта газовой энергии
- 19) Краткая история и перспективы развития трубопроводного транспорта.
- 20) Классификация трубопроводов
- 21) Состав сооружений магистральных трубопроводов
- 22) Выбор наивыгоднейшего способа транспорта газовой энергии
- 23) Требования, предъявляемые к трубам и материалам при изготовлении труб
- 24) Трубопроводы с переменной толщиной стенки
- 25) Подготовка газа к транспортировке
- 26) Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станции
- 27) Падение давления и температуры по длине газотрассы
- 28) Энергоэффективность при газопередаче. Способы ее повышения

Вопросы к рейтинг-контролю 2

- 1) Классификация. Области применения, характеристики насосов систем газоснабжения
- 2) Исходные данные для проектирования насосной станции
- 3) Теоретические характеристики и действительные характеристики при постоянной частоте вращения, при переменной частоте вращения
- 4) Проектирование формы рабочих колес насосов различной быстроходности, понятие кавитации, ее учёт при проектировании насоса
- 5) Перечислите исходные условия для рационального проектирования газовой арматуры.
- 6) Назовите факторы, определяющие выбор газового оборудования.
- 7) Чем определяется оптимальное число аппаратов непрерывного действия для заданного процесса?
- 8) Что такое «время оптимального пробега аппарата непрерывного действия» и от чего оно зависит?
- 9) Назовите основные достоинства и недостатки таких различных способов газового транспорта
- 10) Перечислите конструктивные формы и особенности газовой арматуры.
- 11) Назначение, виды компенсационных устройств?
- 12) Для чего и какими методами увеличивают скорость и объём передачи газа

Вопросы к рейтинг-контролю 3

- 1) Альтернативные источники транспортировки газа. Области применения, достоинства, недостатки.
- 2) Порядок выбора альтернативного транспорта газоснабжения.
- 3) Элементы, входящие в состав альтернативного источника газоснабжения (на примере одного из видов).
- 4) Пути и способы автоматизации при проектировании элементов альтернативных источников газоснабжения.

Вопросы к зачёту

- 1) Объект и предмет изучения дисциплины «Проектирование конструкционных элементов систем газоснабжения»
- 2) Цели и задачи проектирования элементов систем газоснабжения
- 3) Конструкционные элементы систем газоснабжения

- 4) Исходные данные для проектирования, общие понятия.
- 5) Классификация и назначение арматуры
- 6) Условия работы арматуры
- 7) Требования, предъявляемые к арматуре
- 8) Понятие запорной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 9) Понятие регулирующей арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 10) Понятие предохранительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 11) Понятие защитной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 12) Понятие конденсатоотводчика, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 13) Понятие привода для арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 14) Понятие распределительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки
- 15) Монтаж арматуры, общие понятия.
- 16) Эксплуатация арматуры.
- 17) Ремонт арматуры.
- 18) Назначение и общие принципы транспорта газовой энергии
- 19) Краткая история и перспективы развития трубопроводного транспорта.
- 20) Классификация трубопроводов
- 21) Состав сооружений магистральных трубопроводов
- 22) Выбор наивыгоднейшего способа транспорта газовой энергии
- 23) Требования, предъявляемые к трубам и материалам при изготовлении труб
- 24) Трубопроводы с переменной толщиной стенки
- 25) Подготовка газа к транспортировке
- 26) Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станции
- 27) Падение давления и температуры по длине газотрассы
- 28) Энергоэффективность при газопередаче. Способы ее повышения
- 29) Классификация. Области применения, характеристики насосов систем газоснабжения
- 30) Исходные данные для проектирования насосной станции

31) Теоретические характеристики и действительные характеристики при постоянной частоте вращения, при переменной частоте вращения

32) Проектирование формы рабочих колес насосов различной быстроходности, понятие кавитации, ее учёт при проектировании насоса

33) Перечислите исходные условия для рационального проектирования газовой арматуры.

34) Назовите факторы, определяющие выбор газового оборудования.

35) Чем определяется оптимальное число аппаратов непрерывного действия для заданного процесса?

36) Что такое «время оптимального пробега аппарата непрерывного действия» и от чего оно зависит?

37) Назовите основные достоинства и недостатки таких различных способов газового транспорта

38) Перечислите конструктивные формы и особенности газовой арматуры.

39) Назначение, виды компенсационных устройств?

40) Для чего и какими методами увеличивают скорость и объём передачи газа

41) Альтернативные источники транспортировки газа. Области применения, достоинства, недостатки.

42) Порядок выбора альтернативного транспорта газоснабжения.

43) Элементы, входящие в состав альтернативного источника газоснабжения (на примере одного из видов).

44) Пути и способы автоматизации при проектировании элементов альтернативных источников газоснабжения.

Разделы дисциплины, выносимые на самостоятельное обучение

№ п/п	№ раздела	Темы, выносимые на самостоятельное обучение
1	1-2	Введение. Цели, задачи проектирования. Объект, предмет исследования.
2	3-4	Требования к сетям газораспределения и газопотребления на этапе проектирования.
3	5-6	Прокладка газопроводов. Расчёт компенсаторов/
4	7-8	Конструктивные элементы газопроводов: Трубы, Арматура, Детали газопроводов. Запорная и регулирующая арматура, предохранительные устройства..
5	9-10	

6	11-12	Пункты редуцирования газа и их типовые схемы. Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки. Шкафные регуляторные пункты.
7	13-14	Автоматизированная система управления технологическими процессами распределения газа (АСУ ТПРГ).
8	15-16	Газопотребляющие системы.
9	17-18	Состав проектной документации систем газоснабжения и требования к ее содержанию.

Качество самостоятельной работы оценивается по активности магистров на практических занятиях и в дискуссиях.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется по итогам собеседования по пройденным разделам дисциплины.

В конце семестра магистры сдают зачёт, контрольную работу по дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

- 1) Газоснабжение, Ионии А.А., М. Стройиздат, 2008 г., 244с. (библиотека ВлГУ)
- 2) Газовые сети и газохранилища, Яковлев Г.И., М «Недра», 2009 г., 136 с. (библиотека ВлГУ)
- 3) Строительная климатология, Иванов И.И., М.: Стройиздат, 2009 г., 212с. (библиотека ВлГУ)
- 4) Отопление, вентиляция и кондиционирование ,пд ред. Петрова.П.П., М.: Стройиздат, 2011 г, 360 с.. (библиотека ВлГУ)
- 5) Тепловые сети, Хрусталёв И.И., - М.: Стройиздат, 2008 г., 384 с.. (библиотека ВлГУ)

б) дополнительная литература

- 1) Федеральный закон от 31 марта 1999г. №69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации».
- 2) Федеральный закон от 21 марта 1997г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- 3) Федеральный закон от 17 июля 1999г. №181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации».
- 4) Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления. ПБ 12-529-03. М. НТЦ «Промбезопасность» 2003г.
- 5) Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. ПБ 03-576-03.

- 6) Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы. ПБ 12-609-03.
- 7) ГОСТ-153-39.3-051-2003. Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Основные положения. Газораспределительные сети и газовое оборудование зданий. Резервуарные и баллонные установки.
- 8) ГОСТ 153-39.3-052-2003 Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Газонаполнительные станции и пункты. Склады бытовых баллонов. Автогазозаправочные станции.
- 9) ГОСТ 153-39.3-053-2003 Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Примерные формы эксплуатационной документации.
- 10) СП 42-101 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб»- М.: «ПОЛИМЕРГАЗ», 2003.
- 11) СП 42-102 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб»- М.: «ПОЛИМЕРГАЗ», 2003.
- 12) СП 42-103 «Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов»- М.: «ПОЛИМЕРГАЗ», 2003.
- 13) СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы - М.: ЗАО «ПОЛИМЕРГАЗ», 2002.
- 14) ГОСТ 21.610-85* Газоснабжение. Наружные газопроводы. Рабочие чертежи. - М.: Стройиздат, 1986.
- 15) ГОСТ Р 50838-95. Трубы из полиэтилена для газопроводов. - М.: МВКС, 1995.
- 16) ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации. - М.: Стройиздат, 1998.
- 17) ГЭСН 81-02-24-2001. Теплоснабжение и газопроводы. - М: Стройиздат, 2001.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1) Операционные системы Windows, программные комплексы (MATLAB, MathCAD, Excel, LabVIEW).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

На кафедре имеется компьютерный класс с достаточным числом рабочих мест; аудитория оснащена компьютерным проектором.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», профиль/программа подготовки: «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий».

Рабочую программу составил Стариков А.Н. к.т.н., доцент (ФИО, подпись)

Рецензент Сущинин Андрей Александрович
(представитель работодателя) к.т.н., начальник проектно-сметного отдела
ООО «Климат-сервис»
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВиГ

Протокол № 08 от 22.02.2016 года

Заведующий кафедрой Тарасенко В.И.
(ФИО, подпись)

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

Протокол № 05 от 03.02.2016 года

Председатель комиссии С. И. Акулев
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.2017 года
Заведующий кафедрой М. Г.

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.2018 года
Заведующий кафедрой З. Г.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____