

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 КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

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	10	10	–	61	Экзамен (27 часов)
Итого	3 зач. ед., 108 часов	10	10	–	61	Экзамен (27 часов)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи дисциплины:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование конструктивных элементов систем теплоснабжения» относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Теплогазоснабжение населённых мест и предприятий» (код Б1.В.ОД.5) и изучается на 2-м курсе. Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: высшей математики, физики, химии, прикладной механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: теплоснабжение, строительная теплофизика, проектирование и расчет систем теплоснабжения и др.

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

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

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

- 1) Знать: о системах сбора, анализа и систематизацию информации по теме исследования;
- 2) Уметь: вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);
- 3) Владеть: способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);

Дополнительными компетенциями:

- использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6);
- способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Проектирование оборудования теплового пункта.	2		2	2			13		2/50%	
2	Подбор нерегулируемого водоструйного элеватора.	2		2	2			12		2/50%	
3	Подбор регулируемого водоструйного элеватора с переменным коэффициентом смешивания.	2		2	2			12		2/50%	
4	Подбор насоса в системе водяного отопления.	2		2	2			12		2/50%	
5	Подбор запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов теплового пункта.	2		2	2			12		2/50%	
ИТОГО				10	10			61		10/50%	Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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, эвристическая 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 – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций.

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

6.1. Разделы дисциплины, выносимые на самостоятельное обучение

1. Анализ исходных данных для проектирования. Структуры, объема работы
2. Проектирование оборудования теплового пункта. тепловой пункт системы отопления с непосредственным присоединением.
3. Тепловой пункт системы отопления с зависимым присоединением и водоструйным элеватором.
4. Тепловой пункт системы отопления с зависимым присоединением и насосом на перемычке.
5. Тепловой пункт системы отопления с зависимым присоединением и насосом на подающей магистрали.
6. Подбор нерегулируемого водоструйного элеватора.
7. Подбор регулируемого водоструйного элеватора с переменным коэффициентом смешивания.
8. Подбор насоса в системе водяного отопления.
9. Подбор запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов теплового пункта.

6.2. Вопросы к экзамену

- 1) Объект и предмет изучения дисциплины «Проектирование конструктивных элементов систем водоснабжения»
- 2) Цели и задачи проектирования элементов систем водоснабжения
- 3) Конструктивные элементы систем водоснабжения
- 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 тепловой энергии
- 19) Краткая история и перспективы развития трубопроводного транспорта.
- 20) Классификация трубопроводов
- 21) Состав сооружений магистральных трубопроводов
- 22) Выбор наиболее выгодного способа транспорта тепловой энергии
- 23) Требования, предъявляемые к трубам и материалам при изготовлении труб
- 24) Трубопроводы с переменной толщиной стенки
- 25) Подготовка теплоносителя к транспорту
- 26) Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станции
- 27) Падение давления и температуры по длине теплотрассы
- 28) Энергоэффективность при теплопередаче. Способы ее повышения
- 29) Классификация. Области применения, характеристики насосов систем водоснабжения
- 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 теплообменника.
- 34) Назовите факторы, определяющие снижение веса теплообменника.
- 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 теплоносителей, как горячая вода, водяной пар, дымовые газы.
- 38) Изложите способы улучшения теплообмена и методы повышения прочности теплообменников с рубашечным обогревом.
- 39) Перечислите конструктивные формы трубчатых теплообменников.

- 40) Какие кожухотрубчатые теплообменники не нуждаются в специальных компенсационных устройствах?
- 41) Для чего и какими методами увеличивают скорость в межтрубном пространстве кожухотрубчатого теплообменника.
- 42) Назовите достоинства и недостатки секционных (элементных) теплообменников.
- 43) Перечислите конструктивные формы пластинчатых теплообменников, области их применения, достоинства и недостатки.
- 44) Нарисуйте принципиальную схему пластинчатого ребристого теплообменника. Когда их применяют?
- 45) Альтернативные источники водоснабжения как элементы систем водоснабжения. Виды альтернативных источников водоснабжения. Области применения, достоинства, недостатки.
- 46) Порядок выбора альтернативного источника водоснабжения.
- 47) Элементы, входящие в состав альтернативного источника водоснабжения (на примере одного из видов).
- 48) Пути и способы автоматизации при проектировании элементов альтернативных источников водоснабжения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

- 1) Выбор и расчет теплообменников. С.Н. Виноградов, К.В. Таранцев, О.С. Виноградов, 2010. (библиотека ВлГУ)
- 2) Выбор тепломеханического оборудования ТЭС. Л.А. Федорович, А.П. Быков, 2012. (библиотека ВлГУ)
- 3) Смешивающие подогреватели паровых турбин. В.Ф. Ермолов, В.А. Пермяков, Г.И. Ефимочкин, В.Л. Вербицкий, 2013. (библиотека ВлГУ)

б) дополнительная литература:

- 1) Справочник по арматуре тепловых электростанций. М.И. Имбрицкий, 2014.
- 2) Справочник по водоподготовке котельных установок. О.В. Лифшиц, 2013.
- 3) Справочник по теплообменникам. Под ред. О.Г. Мартыненко, 2007

в) периодические издания:

- 1) Журнал «АВОК».
- 2) Журнал «Главный энергетик».
- 3) Журнал «Инженерные сети».
- 4) Журнал «Промышленное и гражданское строительство».
- 5) Журнал «Здания высоких технологий».

г) интернет-ресурсы:

- 1) Ходаковский В.М. Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине «Механизация и автоматизация ремонта судов» – <http://window.edu.ru/resource/062/65062>
- 2) Репозиторий учебно-методических материалов НИУ ИТМО – <http://open.ifmo.ru/wiki>
- 3) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов – <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.20/p/page.html>
- 4) Воронежский государственный архитектурно-строительный университет / «Механизация и автоматизация строительства» – <http://edu.vgasu.vrn.ru/faculty/madf/KAFEDRA/stim/Lists/List1/DispForm.aspx?ID=50>
- 5) Учебно-методический комплекс по дисциплине «Технология, механизация и автоматизация путевых работ» – <http://www.pandia.ru/text/78/130/2041.php>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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: «Теплогазо-снабжение населенных мест и предприятий».

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

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВиГ

Протокол № 08 от 02.07.2016 года

Заведующий кафедрой _____
(ФИО, подпись)

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

Протокол № 05 от 03.07.16 года

Председатель комиссии _____
(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 _____

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

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