

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

«ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

Направление подготовки – 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки – «Водоснабжение городов и промышленных предприятий»

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
1	4 зач. ед., 144 часа	18	36	—	90	Зачет с оценкой
Итого	3 зач. ед., 108 часов	18	36	—	90	Зачет с оценкой

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы современных систем водоснабжения и водоотведения» (далее – «Основы современных систем ВВ») является формирование у магистрантов системных профессиональных знаний в области современных систем водоснабжения и водоотведения, проведение методологических и научно-исследовательских работ по проектированию современных систем водоснабжения и водоотведения (ВВ).

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение магистрантом умения сбора, систематизации и анализа данных для проектирования, эксплуатации или реконструкции систем ВВ;
- ознакомление со схемами водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий (НМПП).
- обучение методам проектирования инженерных систем, таких как водоснабжение, противопожарное водоснабжение, горячее водоснабжение, водоотведение, насосных установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы современных систем ВВ» (Б1.В.ОД.1) относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Водоснабжение городов и промышленных предприятий» и изучается в 1-м семестре.

Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: физики, математики, химии, теоретической механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: «Водоснабжение», «Водоотведение и очистка сточных вод» 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, общетехнических и профильных дисциплин: механика жидкости и газа, инженерные сети, безопасность жизнедеятельности, водоснабжение и др.;
- основы эксплуатации систем ВВ;

Уметь:

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

Владеть:

- первичными навыками проектирования систем ВВ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы современных систем ВВ»

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

- способен 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);
- способен использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-7);
- способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

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

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

- современными методами проектирования и расчета сетей водоснабжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы современных систем ВВ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включающая 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	Источники водоснабжения. Классификация систем водоснабжения. Схемы водоснабжения НМПП.	1	1-2	2	4			10		1,5/25%	
2	Нормы и режим водопотребления. Режим работы водопровода и его элементов.	1	3-4	2	4			10		1,5/25%	
3	Способы трассировки сетей водоснабжения. Оборудование и материалы, применяемые в водопроводных сетях.	1	5-6	2	4			10		1,5/25%	1 рейтинг-контроль
4	Сооружения на водопроводной сети.	1	7-8	2	4			10		1,5/25%	
5	Системы водоотведения. Сточные воды и их краткая характеристика. Схемы водоотведения НМПП.	1	9-10	2	4			10		1,5/25%	
6	Способы трассировки сетей водоотведения. Оборудование и материалы, применяемые в водоотводящих сетях.	1	11-12	2	4			10		1,5/25%	2 рейтинг-контроль
7	Насосные станции водоотведения. Конструктивные особенности насосов, перекачивающих сточные воды.	1	13-14	2	4			10		1,5/25%	
8	Состав и свойства сточных вод. Санитарно-химический анализ сточных вод.	1	15-16	2	4			10		1,5/25%	
9	Методы очистки сточных вод и обработки осадка.	1	17-18	2	4			10		1,5/25%	3 рейтинг-контроль
ИТОГО				18	36			90		13,5/25%	Зачет с оценкой

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы современных систем ВВ»

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основы современных систем ВВ»

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.

5.2. Практические работы

№ п/п	№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов
1	1	Проектирование водопровода в зданиях повышенной этажности	4
2	2	Проектирование двухзонного внутреннего водопровода	4
3	3	Проектирование инженерных сетей в многоэтажном функциональном здании	4
4	4	Проектирование инженерных сетей трёхзонного здания повышенной этажности	4
5	5	Проектирование инженерных сетей группы зданий	4
6	6	Проектирование спринклерной системы и внутренних пожарных кранов и канализационного трубопровода в многоэтажном функциональном здании	4
7	7	Проектирование насосной станции с пневматическими установками для многоэтажных зданий	4
8	8	Физические и химические свойства сточных вод	4
9	9	Определение концентрации загрязнений сточных вод	4

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

6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости дисциплины являются рейтинг-контроли.

Рейтинг-контроль № 1

1. Можно ли устанавливать жилые насосы под жилыми комнатами?
 - а) да;
 - б) нет.
2. Как определить высоту зоны?
 - а) по формуле;
 - б) по удобству расположения.
3. Гидростатическое давление в пожарном трубопроводе в низшей точке пожарного крана должно быть не более
 - а) 90 м;
 - б) 45 м.
4. Какое оборудование должна иметь каждая рабочая зона для надёжной работы?
 - а) Хозяйственно-бытовые насосы, пожарные насосы, водонапорные баки (пневмобаки);
 - б) пожарные насосы, водонапорные баки (пневмобаки).
5. Сколько вводов от наружной сети идёт в здание?
 - а) 1 ввод;
 - б) 2 ввода.
6. На какой высоте от пола устанавливаются пожарные краны?
 - а) 1,35 м;
 - б) на любой.
7. Как определить диаметр трубопровода пожарного крана?
 - а) если расход меньше 4 л/с, то диаметр равен 50 мм; при большем расходе – 65 мм;
 - б) по гидростатическому давлению.

Рейтинг-контроль № 2

1. От чего зависит производительность пожарной струи на пожаротушении?
 - а) от высоты компактной части струи, диаметра пожарного крана, длины рукава и диаметра spryska;
 - б) от диаметра пожарного крана, длины рукава и диаметра spryska.

2. Какая скорость движения воды должна быть во внутренних водопроводных сетях?
 - а) не более 3 м/с во внутреннем трубопроводе, в том числе и при пожаротушении; в сплинклерных и дренчарных системах – 10 м/с;
 - б) не более 3 м/с во внутреннем трубопроводе; при пожаротушении – 5 м/с; в сплинклерных и дренчарных системах – 10 м/с;
3. Время работы пожарных кранов составляет:
 - а) 3 часа.
 - б) 10 минут.
4. Как определяется уклон выпуска?
 - а) расчётом;
 - б) 0,02.
5. Нужно ли ставить на вытяжном трубопроводе дефлектор?
 - а) да;
 - б) нет.
6. Можно ли размещать сантехнические приборы под выступом?
 - а) да;
 - б) нет.
7. Можно ли объединять вентиляционный и вытяжной трубопровод?
 - а) да;
 - б) нет.

Рейтинг-контроль № 3

1. В какую канализационную сеть осуществляется отвод стоков от кондиционеров?
 - а) ливневую;
 - б) бытовую.
2. Минимальная скорость движения канализационных стоков равна
 - а) 0,7 м/с;
 - б) 1 м/с.
3. Продолжите фразу. «Гидрозатвор, трап...»
 - а) всегда должен быть заполнен водой;
 - б) не имеет конкретных предписаний.
4. Максимальное заполнение канализационного трубопровода
 - а) 0,7;
 - б) 100%.
5. От чего зависит диаметр канализационного стояка?
 - а) от расхода канализационных стоков, угла присоединения отводного трубопровода, от диаметра присоединяемого отводного трубопровода;
 - б) от расхода канализационных стоков, от диаметра присоединяемого отводного трубопровода.

6. Чем отличаются современные модели обратных клапаны, устанавливаемые на канализационных трубопроводах от устаревшей модели клапанов?
- а) ничем;
 - б) клапан смещён относительно оси.

6.2. Вопросы к зачету с оценкой

1. Системы водоснабжения и их классификация.
2. Схемы водоснабжения и основные элементы системы водоснабжения.
3. Нормы водопотребления воды.
4. Режимы водопотребления. Коэффициенты неравномерности водопотребления.
5. Расчетные расходы воды.
6. Свободный напор в водопроводной сети.
7. Назначение и классификация водопроводных сетей и водопроводов.
8. Трассировка водопроводной сети.
9. Графики водопотребления: дифференциальный, интегральный.
10. Расчетные режимы системы подачи и распределения и распределения воды.
11. Свободные напоры в распределительной сети и в водоводах.
12. Особенности режима работы системы водоснабжения при пожаре. Системы пожаротушения низкого и высокого давления.
13. Основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям. Типы сетей.
14. Отбор воды из сети.
15. Определение диаметров водопроводных линий при заданном расчетном расходе.
16. Экономический фактор при определении оптимального диаметра трубопровода. Предельные расходы при различных значениях экономического фактора.
17. Минимальная, оптимальная и максимально допустимая скорость движения воды в водопроводной сети.
18. Предельные расходы для различных значений экономического фактора.
19. Потери напора в трубопроводах. Таблицы Ф.А.Шевелева.
20. Определение величин путевых и транзитных расходов в сети.
21. Выбор материалов трубопроводов.
22. Определение величины напора, создаваемого насосами первого и второго подъема.
23. Напорные гравитационные водоводы. Обеспечение бесперебойности подачи воды водоводами.
24. Особенности проектирования нагнетательных водоводов.
25. Методы определения объема регулирующих и запасных емкостей.
26. Понятие о зонных системах.
27. Экономический эффект зонирования.

6.3. Вопросы к СРС

1. Системы и схемы хозяйственно-питьевого водоснабжения.
2. Категории надежности подачи воды.

3. Нормы водопотребления.
4. Режимы водопотребления.
5. Определение расчетных расходов воды.
6. Локальные системы водоснабжения.
7. Определение свободных напоров в сети.
8. Определение величины напора насосов второго и первого подъема.
9. Работа водопроводной сети при пожаре.
10. Выбор материала и типа труб для водопроводной сети и водоводов.
11. Экономический фактор для определения диаметра труб. Предельные расходы.
12. Определение потерь напора на участках водопроводной сети.
13. Трассировка водопроводной сети.
14. Системы напорных водоводов. Гравитационные (самотечные) напорные водоводы.
15. Особенности проектирования нагнетательных водоводов.
16. Понятие о зонных системах водоснабжения. Типы зонных систем.
17. Техничко-экономическое обоснование зонирования.
18. Экономический эффект зонирования.
19. Определение емкости резервуаров чистой воды.
20. Назначение водонапорной башни и определение полной вместимости бака водонапорной башни.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы современных систем ВВ»

7.1. Основная литература

1. Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Саломеев В.П. и др. Водоотведение: учебник. – М.: Инфра-М, 2013. – 415 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Гогина Е.С., Гуринович А.Д., Урецкий Е.А. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: справ. пособие. – М.: АСВ, 2012. – 312 с. (ЭБС «Консультант студента»)
3. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2013. – 100 с. (ЭБС IPRBooks)
4. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2015. – 216 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «Консультант студента»)
5. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: учебник. – М.: АСВ, 2014. – 512 с. (ЭБС «Консультант студента»)

7.2. Дополнительная литература

1. Водоснабжение. Технология очистки природных вод: метод. указания / Сост.: А.Г. Первов [и др.]. – М.: МГСУ, 2014. – 88 с. (ЭБС IPRBooks)
2. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2009. – 760 с. (ЭБС «Консультант студента»)

3. Диагностика инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения: метод. указания / Сост.: М.Ю. Ометова, Б.В. Жуков. – Иваново: ИГАСУ, 2010. – 60 с. (ЭБС IPRBooks)
4. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: Инфра-М, 2011. – 236 с. (Библ. ВлГУ)
5. Захаревич М.Б., Ким А.Н., Мартыанова А.Ю. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства: учеб. пособие. – СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 62 с. (ЭБС IPRBooks)
6. Зацепина М.В., Дерюшев Л.Г. Курсовое и дипломное проектирование сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие. – М.: Бастет, 2011. – 199 с. (Библ. ВлГУ)
7. Корзун Н.Л. Перспективы модернизации водоотводящих сооружений: учеб. пособие. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 211 с. (ЭБС IPRBooks)
8. Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А. Системы водоснабжения и водоотведения зданий: учеб. пособие. – СПб.: Политехника, 2012. – 304 с. (ЭБС IPRbooks)
9. Назарова В.И. Современные системы водоснабжения. Колодцы, скважины и другие водные источники. – М.: Рипол Классик, 2011. – 318 с. (Библ. ВлГУ)
10. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2013. – 100 с. (ЭБС «IPRbooks»)

7.3. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Вода Magazine».
3. «Водоснабжение и инженерные системы».
4. «Новые технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении».

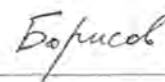
7.4. Интернет-ресурсы

1. <http://automation.croc.ru> // КРОК – Инженерные системы зданий.
2. <http://pump.ru/> // ЗАО «Водоснабжение и Водоотведение».
3. <http://raww.ru/> // РАВВ – Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения.
4. <http://www.abok.ru> // АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы современных систем ВВ»

Для проведения лекционных занятий есть аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием: гидравлический стенд; стенд регулирующей и предохранительной арматуры; комплект лабораторного оборудования «Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению магистратура 08.04.01 «Строительство» и программе подготовки «Водоснабжение городов и промышленных предприятий».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. ТГВ и Г Борисов Б.Н. 

Рецензент: к.т.н.,
начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сушинин А.А. 

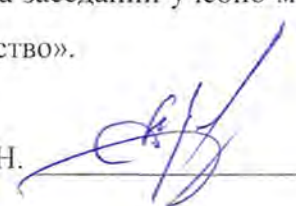
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

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 «Основы современных систем ВВ»

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 _____