

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
«ОПТИМИЗАЦИЯ, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ»

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)
3	2 зач. ед., 72 часа	–	36	–	36	Зачет
Итого	2 зач. ед., 72 часа	–	36	–	36	Зачет

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Оптимизация, надежность, безопасность систем водоснабжения» (далее – «Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС») является формирование у магистрантов системных профессиональных знаний о методах оптимизации, обеспечения надежности и безопасности систем водоснабжения.

Задачами изучения дисциплины являются:

- рассмотрение системы централизованного водоснабжения в части их взаимодействия в едином технологическом процессе производства, распределения, транспортирования и потребления воды;
- расчет надежности и определение факторов и параметров, повышающие надежность систем водоснабжения;
- определение способов резервирования, живучести элементов систем водоснабжения, находящихся в зонах возможных воздействий отрицательных температур;
- решение задач автоматизации, оптимизации и энергоэффективности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС» (Б1.В.ОД.9) относится к вариативной части обязательных дисциплин программы «Водоснабжение городов и промышленных предприятий» и изучается в 3-м семестре.

Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: физики, математики, химии, теоретической механики, механики жидкости и газа, – а также специальных дисциплин: «Водоснабжение», «Методы расчета систем ВВ» 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 физико-химических дисциплин;

Уметь:

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

Владеть:

- первичными навыками расчета систем водоснабжения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС»

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

- способен использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способен к активной социальной мобильности (ОПК-3);
- способен демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);
- способен использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);
- 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 анализ надежности и определение факторов и параметров, повышающих надежность систем водоснабжения.

Владеть:

- современными методами проектирования и расчета сетей водоснабжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	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	Общие требования к инженерно-технической оптимизации систем водоснабжения и водоотведения.	3	1-2		4				4		1/25%	
2	Планово-предупредительный ремонт (ППР)	3	3-4		4				4		1/25%	
3	Инженерно-техническая оптимизация водозаборных сооружений.	3	5-6		4				4		1/25%	1 рейтинг-контроль
4	Инженерно-техническая оптимизация систем водоснабжения.	3	7-8		4				4		1/25%	
5	Инженерно-техническая оптимизация сооружений и установок для обеззараживания питьевой воды и сточных вод.	3	9-10		4				4		1/25%	
6	Сооружения для забора подземных вод. Основные виды водозаборов подземных вод.	3	11-12		4				4		1/25%	2 рейтинг-контроль
7	Инженерно-техническая оптимизация сооружений и установок для обработки осадков.	3	13-14		4				4		1/25%	
8	Инженерно-техническая оптимизация работы насосных станций.	3	15-16		4				4		1/25%	
9	Средства автоматизации и диспетчеризации систем водоснабжения. Оптимизация работы диспетчерской службы.	3	17-18		4				4		1/25%	3 рейтинг-контроль
ИТОГО					36				36		9/25%	Зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС»

5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС»

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 рейтинг-контролю знаний

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

Рейтинг-контроль № 1

1. Методы оптимизации. Оптимальные проектные параметры.
2. Целевая функция (критерий качества). Глобальный и локальный критерии.
3. Задачи оптимизации. Ограничения проектных параметров.
4. Одномерная оптимизация. Условия одномерной оптимизации.
5. Метод случайного перебора (сканирование).
6. Многомерная задача оптимизации.
7. Методы покоординатного спуска и градиентного спуска.

8. Характеристики централизованного водоснабжения, пути развития, оптимальные варианты.
9. Схема водоснабжения. Понятие оптимизации. Выбор оптимальных параметров.
10. Варианты графиков водопотребления, оптимизация параметров.
11. Трассировка водопроводной сети. Выбор оптимального варианта.

Рейтинг-контроль № 2

1. Общие требования к инженерно-технической оптимизации систем водоснабжения и водоотведения.
2. Эксплуатационный персонал и его переподготовка для оптимизации работы.
3. Обязанности дежурного персонала при оптимизации работы сооружений водоснабжения и водоотведения.
4. Обязанности административно-технического персонала при оптимизации работы сооружений водоснабжения и водоотведения.
5. Ответственность за нарушение правил технической эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения.
6. Техническая документация. Инструкции. Техническая отчетность.
7. Технический надзор за строительством и приемкой в эксплуатацию систем водоснабжения
8. Технический надзор за строительством и приемкой в эксплуатацию систем водоотведения.
9. Оптимизация пуска очистных сооружений в эксплуатацию.
10. Планово-предупредительный ремонт сооружений.

Рейтинг-контроль № 3

1. Инженерно-техническая оптимизация водозаборных сооружений из поверхностных источников водоснабжения.
2. Инженерно-техническая оптимизация водозаборных сооружений из подземных источников водоснабжения.
3. Инженерно-техническая оптимизация сооружений искусственного пополнения подземных вод.
4. Инженерно-техническая оптимизация зон санитарной охраны.
5. Инженерно-техническая оптимизация очистных сооружений и установок.
6. Оптимизация эксплуатации сооружений и установок для очистки поверхностных вод.
7. Оптимизация сооружений и установок для очистки подземных вод.
8. Инженерно-техническая оптимизация водоводов и водопроводной сети.
9. Инженерно-техническая оптимизация резервуаров и водонапорных башен.
10. Оптимизация учета подачи и реализации воды.
11. Снижение потерь воды. Инженерные решения.

6.2. Вопросы к зачету

1. Методы оптимизации. Оптимальные проектные параметры.
2. Целевая функция (критерий качества). Глобальный и локальный критерии.

3. Задачи оптимизации. Ограничения проектных параметров.
4. Одномерная оптимизация. Условия одномерной оптимизации.
5. Метод случайного перебора (сканирование).
6. Многомерная задача оптимизации.
7. Методы покоординатного спуска и градиентного спуска.
8. Характеристики централизованного водоснабжения, пути развития, оптимальные варианты.
9. Схема водоснабжения. Понятие оптимизации. Выбор оптимальных параметров.
10. Варианты графиков водопотребления, оптимизация параметров.
11. Трассировка водопроводной сети. Выбор оптимального варианта.
12. Общие требования к инженерно-технической оптимизации систем водоснабжения и водоотведения.
13. Эксплуатационный персонал и его переподготовка для оптимизации работы.
14. Обязанности дежурного персонала при оптимизации работы сооружений водоснабжения и водоотведения.
15. Обязанности административно-технического персонала при оптимизации работы сооружений водоснабжения и водоотведения.
16. Ответственность за нарушение правил технической эксплуатации сооружений водоснабжения и водоотведения.
17. Техническая документация. Инструкции. Техническая отчетность.
18. Технический надзор за строительством и приемкой в эксплуатацию систем водоснабжения
19. Технический надзор за строительством и приемкой в эксплуатацию систем водоотведения.
20. Оптимизация пуска очистных сооружений в эксплуатацию.
21. Планово-предупредительный ремонт сооружений.
22. Инженерно-техническая оптимизация водозаборных сооружений из поверхностных источников водоснабжения.
23. Инженерно-техническая оптимизация водозаборных сооружений из подземных источников водоснабжения.
24. Инженерно-техническая оптимизация сооружений искусственного пополнения подземных вод.
25. Инженерно-техническая оптимизация зон санитарной охраны.
26. Инженерно-техническая оптимизация очистных сооружений и установок.
27. Оптимизация эксплуатации сооружений и установок для очистки поверхностных вод.
28. Оптимизация сооружений и установок для очистки подземных вод.
29. Инженерно-техническая оптимизация водоводов и водопроводной сети.
30. Инженерно-техническая оптимизация резервуаров и водонапорных башен.
31. Оптимизация учета подачи и реализации воды.
32. Снижение потерь воды. Инженерные решения.

6.3. Вопросы к СРС

1. Водоснабжение из поверхностных источников.

2. Особенности расчета гравитационного водовода.
3. Защита водоводов от гидравлического удара.
4. Подбор конструкций и размеров фильтра трубчатого колодца.
5. Требования к качеству воды и способы ее улучшения.
6. Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокоомутных реках.
7. Обезжелезивание и удаление марганца из природной воды.
8. Допустимое содержание солей кальция и магния в питьевой воде.
9. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС»

7.1. Основная литература

1. Алексеев Е.В., Викулина В.Б., Викулин П.Д. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2015. – 128 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Аттетков А.В., Зарубин В.С., Канатников А.Н. Методы оптимизации: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 270 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Золотарев А.А. Методы оптимизации распределительных процессов: учеб. пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 160 с. (ЭБС «Znanium»)
4. Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А. Системы водоснабжения и водоотведения зданий: учеб. пособие. – СПб.: Политехника, 2012. – 304 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Сдвижков О.А. Практикум по методам оптимизации: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 231 с. (ЭБС «Znanium»)

7.2. Дополнительная литература

1. Викулин П.Д., Викулина В.Б. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: МГСУ, 2014. – 248 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: Инфра-М, 2015. – 237 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учеб. пособие в 3 тт. – М.: АСВ, 2010. [Т. 1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения. – 400 с.; Т. 2 Очистка и кондиционирование природных вод. – 496 с.; Т. 3. Системы распределения и подачи воды. – 256 с.] (ЭБС «Консультант студента»)
4. Назарова В.И. Современные системы водоснабжения. Колодцы, скважины и другие водные источники. – М.: Рипол Классик, 2011. – 318 с. (Библ. ВлГУ)
5. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2013. – 100 с. (ЭБС «IPRbooks»)
6. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2015. – 216 с. (ЭБС «Консультант студента»)
7. Сайриддинов С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2012. – 352 с. (ЭБС «Консультант студента»)

8. Сомов М.А., Квитка Л.А. Водоснабжение: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 287 с. (ЭБС «Znanium»)
9. Струченков В.И. Методы оптимизации трасс в САПР линейных сооружений: монография. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013. – 272 с. (ЭБС «IPRbooks»)
10. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: учебник для вузов. – М.: Лань, 2015. – 656 с. (ЭБС «Лань»)

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

«Оптимизация, надежность, безопасность систем ВС»

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 Мельников В.М. 

Рецензент: к.т.н.,
начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Суцинин 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 «Оптимизация, надежность, безопасность
систем ВС»**

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 _____