

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)



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АВАРИЙНОСТЬ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**  
**НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ»**

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки – «Водоснабжение городов и промышленных 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	6 зач. ед., 216 часов	10	10	–	169	Экзамен (27 часов)
Итого	6 зач. ед., 216 часов	10	10	–	169	Экзамен (27 часов)

Владимир, 2015



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью изучения дисциплины* «Аварийность систем водоснабжения и водоотведения на опасных производственных объектах» (далее – «Аварийность СВВ на ОПО») является приобретение знаний о причинах и последствиях аварий, происходящих в системах водоснабжения и водоотведения (СВВ). Это позволит магистранту видеть перспективу и избежать ошибок при проектировании и эксплуатации СВВ на опасных производственных объектах (ОПО).

### *Задачи дисциплины:*

- изучение современных систем водоснабжения и водоотведения, определение сфер оптимального применения СВВ в отраслях экономики;
- изучение систем учета воды и их эффективного использования;
- изучение «опасных мест» в СВВ и разработка мероприятий по предупреждению аварий, аварийных ситуаций, инцидентов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Аварийность СВВ на ОПО» относится к вариативной части программы «Водоснабжение городов и промышленных предприятий» (Б1.В.ДВ.1) и изучается на 2-м курсе. Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: высшей математики, физики, химии, прикладной механики, механики жидкости и газа, безопасности жизнедеятельности – а также специальных дисциплин: водоснабжение и водоотведение, проектирование и расчет систем водоснабжения и др.

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

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АВАРИЙНОСТЬ СВВ НА ОПО»

В процессе освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- способен демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);
- 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 осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);
- способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);



- способен разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7);
- 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 выходным знаниям, умениям и компетенциям. Студент должен:*

**Знать:**

- современные систем водоснабжения и водоотведения;
- «опасных места» в СВВ.

**Уметь:**

- оценивать сферы оптимального применения СВВ в отраслях экономики;
- пользоваться справочной научно-технической литературой.

**Владеть:**

- навыками и основными методами разработки мероприятий по предупреждению аварий, аварийных ситуаций, инцидентов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АВАРИЙНОСТЬ СВВ НА ОПО»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	Определение аварийности, отказа, повреждения и надежности систем водоснабжения и водоотведения.	2		2	2				42	2/50%	
2	Аварийность и повреждения в системах водоснабжения.	2		4	4				43	4/50%	
3	Аварийность и повреждения в системах водоотведения.	2		2	2				42	2/50%	
4	Насосные станции. Гидравлический удар и меры борьбы с гидравлическим ударом.	2		2	2				42	2/50%	
<b>ИТОГО</b>				<b>10</b>	<b>10</b>				<b>169</b>	<b>10/50%</b>	<b>Экзамен</b>



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Аварийность СВВ на ОПО»

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 50% аудиторных занятий.

### 5.2. Практические занятия

№ п/п	№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов
1	1	Категории надежности систем водоснабжения	2
2	2	Определение величины падения напора и расхода при аварии на водоводах	2
3	2	Особенности режима работы системы водоснабжения при пожаре	2
4	3	Дозы коагулянтов для очистки воды от взвешенных веществ	2
5	4	Расчет увеличения величины давления при гидравлическом ударе	2

## 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. Определения основных терминов при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения принятой в нормативной документации.
2. Функции водозаборных комплексов и их классификация.



3. Водоприемные ковши и условия их применения.
4. Формирование качества воды на водозаборных сооружениях.
5. Оценка качества природной воды и основные виды ее обработки.
6. Принципиальные схемы комплекса водопроводных очистных сооружений.
7. Методы транспортирования воды.
8. Расчет напорных (нагнетательных и гравитационных) водоводов.
9. Явление гидравлического удара.
10. Методы определения емкости резервуара чистой воды, аварийного запаса воды и бака водонапорной башни.
11. Подбор насосов для подачи воды.
12. Явление кавитации.
13. Нормативный срок службы трубопроводов водопроводных сетей.
14. Современные способы защиты трубопроводов от старения и коррозии.
15. Основные методы санации трубопроводов.
16. Схемы очистных сооружений водоотведения.

#### **6.2. Вопросы к экзамену**

1. Определение аварийности, отказа, повреждения.
2. Основное назначение ВС.
3. Категории надежности систем водоснабжения.
4. Элементы ВС и их состав.
5. Меры борьбы с глубинным льдом и шугой.
6. Расчетные скорости движения воды для самотечных и сифонных линий водоприемников.
7. Проверка самотечных линий на незаиляемость. Методы удаления осаждающей взвеси из самотечных линий и береговых колодцев.
8. Методы биологической предочистки вод, содержащих органические загрязнения.
9. Водоприемные ковши.
10. Качество воды природных источников и сопоставление их с нормативными требованиями к качеству используемой воды.
11. Принципиальная схема комплекса водопроводных очистных сооружений.
12. Методы обеззараживания воды.
13. Структура ФЗ «О промышленной безопасности».
14. Содержание приложения 1 ФЗ «О промышленной безопасности».
15. Содержание приложения 2 ФЗ «О промышленной безопасности».
16. Продолжительность ликвидации аварий на водоводах.
17. Расчет напорных водоводов по заданной степени обеспеченности воды.
18. Поверочный расчет системы нагнетательных водоводов при их работе во время аварий.
19. Трубопроводная арматура.
20. Влияние материалов труб на аварийность.
21. Методы определения емкостей резервуаров чистой воды и баков водонапорных башен.
22. Гидравлический удар.



23. Защита трубопроводов от коррозии.
24. Санация трубопроводов.
25. Категории насосных станций по степени обеспеченности водой.
26. Скорости движения воды в трубопроводах насосных станций.
27. Классификация аварий на водопроводных сетях.
28. Аварийность в колодцах городской водопроводной сети.
29. Отличия в движениях жидкостей в сетях водопровода и водоотведения.
30. Минимальные и максимальные скорости движения сточных вод в водоотводящих сетях.
31. Оптимальные формы поперечного сечения труб и коллекторов сетей водоотведения.
32. Влияние внешних факторов на состояние трубопроводов.
33. Дефекты внутренней поверхности труб.
34. Требования безопасности к элементам колодца.
35. Инфильтрации и эксфильтрации сточных вод.
36. Вентиляция водоотводящих сетей.
37. Законодательная база. ФЗ «О промышленной безопасности».
38. ФЗ «О саморегулирующих организациях».
39. ФЗ «О техническом регулировании».

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АВАРИЙНОСТЬ СВВ НА ОПО»**

### **7.1. Основная литература**

1. Акинин Н.И., Бабайцев И.В. Техносферная безопасность. Основы прогнозирования взрывоопасности парогазовых смесей: учеб. пособие. – Долгопрудный: Интеллект, 2015. – 248 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. Техногенный риск и безопасность: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 178 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Жуков В.И., Горбунова Л.Н. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 392 с. (ЭБС «Znanium»)
4. Трифонов К.И., Девисилов В.А. Физико-химические процессы в техносфере: учебник для вузов. – М.: Форум; Инфра-М, 2015. – 256 с. (ЭБС «Znanium»)
5. Ямалов И.У. Моделирование процессов управления и принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций: монография. – СПб.: БИНОМ, 2015. – 289 с. (ЭБС «IPRbooks»)

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учеб. пособие / В.А. Акимов [и др.]. – М.: Абрис, 2012. – 592 с. (ЭБС «Консультант студента»)
2. Виноградов Д.В. Пожарная безопасность высотных зданий и подземных автостоянок: учеб. пособие. – М.: МГСУ, 2010. – 32 с. (ЭБС «IPRbooks»)



3. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учеб. пособие. – М.: КолосС, 2010. – 526 с. (ЭБС «Консультант студента»)
4. Кудинов А.А. Горение органического топлива: учеб. для бакалавров. – М.: Инфра-М, 2015. – 390 с. (ЭБС «Znanium»)
5. Мкртычев О.В. Безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях: монография. – М.: МГСУ, 2010. – 152 с. (ЭБС «IPRbooks»)
6. Оноприенко М.Г. Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2014. – 400 с. (ЭБС «Znanium»)
7. Прогнозирование технического состояния систем водоснабжения и водоотведения/ Сост. М.Ю. Ометова, Б.В. Жуков. – Иваново: ИГАСУ, 2010. – 32 с. (ЭБС «IPRbooks»)
8. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А. Оценка техногенных рисков: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 208 с. (ЭБС «Znanium»)
9. Фанина Е.А., Лопанов А.Н., Гаевой А.П. Опасные производственные объекты. Устойчивое функционирование, мониторинг: учеб. пособие. – Белгород: БелГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. – 183 с. (ЭБС «IPRbooks»)
10. Харитонов В.А. Надежность строительных объектов и безопасность жизнедеятельности человека: учеб. пособие. – М.: Абрис, 2012. – 367 с. (ЭБС «Консультант студента»)

### 7.3. Нормативная литература

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование наружных сетей водоснабжения и канализации зданий, строений, сооружений: сборник нормативных актов и документов. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 347 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования: сб. нормат. актов и документов / Сост. Ю.В. Хлистуна. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. (ЭБС «IPRbooks»)
3. Журавлева Л.Л., Слепенкова О.А. Комментарий к Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: практ. пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011. – 140 с. (ЭБС «IPRbooks»)
4. Кодолова А.В. Комментарий к Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 131 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Комментарий к Федеральному закону от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»: практ. пособие / Ю.В. Хлистуна [и др.]. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 252 с. (ЭБС «IPRbooks»)
6. Коржов В.Ю., Панин А.Н. Комментарий к Федеральному закону от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: практ. пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011. – 183 с. (ЭБС «IPRbooks»)



7. Справочное пособие к СП 12-136-2002 (Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ). – М.: Энергия, 2013. – 112 с. (Библ. ВлГУ: ЭБС «IPRbooks»)
8. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Водоснабжение и канализация: сборник нормативных актов и документов. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 437 с. (ЭБС «IPRbooks»)

#### **7.4. Периодические издания**

1. «АВОК».
2. «Безопасность труда в промышленности».
3. «Водоснабжение и инженерные системы».
4. «Водоснабжение и санитарная техника».
5. «Промышленное и гражданское строительство».

#### **7.5. Интернет-ресурсы**

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

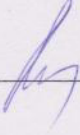
### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АВАРИЙНОСТЬ СВВ НА ОПО»**

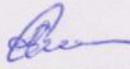
На кафедре имеется компьютерный класс с достаточным числом рабочих мест; аудитория оснащена компьютерным проектором.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению магистратура 08.04.01 «Строительство».

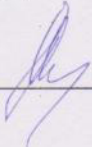
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению магистратура 08.04.01 «Строительство» и программе подготовки «Водоснабжение городов и промышленных предприятий».

Рабочую программу составил профессор, к.т.н., зав. каф. ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

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 

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. 