

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ КОНСАЛТИНГА, АУДИТА
И ОБРАЗОВАНИЯ»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО «МАКАО»



В.А. Зеленев

«18» мая 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

образовательной программы

дополнительного профессионального образования

«Водоснабжение и водоотведение»

Вид обучения

Профессиональная переподготовка

Документ о квалификации

Диплом о профессиональной переподготовке

Общая трудоемкость

520 часов

Форма обучения

Очно-заочная с элементами электронного обучения и дистанционными образовательными технологиями

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

Цели и задачи учебных занятий. Цель изучения программы – формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения профессиональных обязанностей связанных с обеспечением потребителей всех категорий водой, а также с отведением и очисткой сточных и природных вод.

Задачи программы:

- познакомить слушателей с научными основами профессиональной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, основами гидравлики, современными технологиями автоматизации производственных процессов;

- познакомить с нормативно-правовой базой сферы водоснабжения и водоотведения РФ, основными направлениями государственной политики в области водного законодательства, обеспечением охраны окружающей среды, основами безопасности жизнедеятельности и охраны труда;

- рассмотреть вопросы обеспечения качества питьевой, технической, горячей воды, сточных и природных вод;

- научить организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты). К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное / высшее образование / получающие среднее профессиональное / высшее образование. Целевой аудиторией являются работники, организаций по эксплуатации сооружений и сетей водоснабжения и водоотведения, очистке природных и сточных вод.

1.3. Перечень результатов обучения

В результате освоения программы слушатель должен:

Знать:

- нормативно-правовую базу системы водоснабжения и водоотведения в РФ, основы законодательства в сфере защиты окружающей среды, безопасности жизнедеятельности и охраны труда на производстве;
- классификацию и особенности систем водоснабжения, водоотведения и очистки воды;
- виды оборудования и приборов, образующих системы водоснабжения, водоподготовки, водоотведения, очистки и обеззараживания воды;
- порядок монтажа коммуникаций, агрегатов, применяемых для обеспечения производственных процессов и для обслуживания промышленных предприятий;
- системы водоснабжения, водоотведения и канализации, используемые в жилых и административных зданиях;
- порядок нахождения и устранения факторов, препятствующих эффективной работе сооружений и систем водоснабжения и водоотведения;
- гигиенические требования к качеству питьевой воды и санитарные нормы к очищенным сточным водам и водам водоёмов различного назначения;
- методы и параметры контроля природных и сточных вод.

Уметь:

- анализировать содержание нормативно-правовых документов системы водоснабжения и водоотведения;
- проектировать и организовывать работу систем водоснабжения и водоотведения для всех категорий потребителей;
- разрабатывать технологический процесс очистки природных и сточных вод и контролю качественных показателей;
- проводить разработку технологий реконструкции элементов систем водоснабжения и водоотведения;

– осуществлять эксплуатацию сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения;

– проводить мониторинг работы сетей водоснабжения и водоотведения.

Владеть:

– способами ориентации в профессиональных источниках информации (журнал, сайты, образовательные порталы и т.д.);

– методами анализа нормативных правовых актов в области водоснабжения и водоотведения.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий. Реализация программы осуществляется исключительно с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

Учебный план

№ п/п	Наименование дисциплин	Общее число часов по дисциплине	Аудиторных часов, всего	В том числе:		Форма контроля
				Лекции	Самостоятельная работа	
1	Нормативно-правовое обеспечение строительства и эксплуатации водных систем	34	34	26	8	Зачет
2	Основы гидравлики	56	56	46	10	Зачет
3	Безопасность жизнедеятельности. Основы охраны труда	62	62	46	16	Зачет
4	Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения	64	64	48	16	Зачет
5	Водоотведение и очистка сточных вод	42	42	32	10	Зачет
6	Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий	58	58	44	14	Зачет
7	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	52	52	40	12	Зачет
8	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	60	60	45	15	Зачет
9	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения	50	50	38	12	Зачет
10	Технологии очистки и контроль качества природных и сточных вод	40	40	30	10	Зачет
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		2	–	–	–	Итоговый аттестационный экзамен: итоговое тестирование
ВСЕГО		520				

Календарный учебный график

№ п/п	Наименование модулей	Общая трудоемкость, в акад. часах	Учебные недели ¹
1	Нормативно-правовое обеспечение строительства и эксплуатации водных систем	34	1
2	Основы гидравлики	56	1-3
3	Безопасность жизнедеятельности. Основы охраны труда	62	3-4
4	Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения	64	5-6
5	Водоотведение и очистка сточных вод	42	6-7
6	Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий	58	7-9
7	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	52	9-10
8	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	60	10-11
9	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения	50	11-12
10	Технологии очистки и контроль качества природных и сточных вод	40	12-13
11	Итоговая аттестация	2	13

Тема 1. «Нормативно-правовое обеспечение строительства и эксплуатации водных систем».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей знания в области нормативно-правовое обеспечение строительства и эксплуатации водных систем.

Основы нормативно-правового обеспечения в сфере водоснабжения и водоотведения. Водное законодательство. Основные принципы водного законодательства. Участники водных отношений. Охрана водных объектов при проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации водохозяйственной системы. Обеспечение эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

Тема 2. «Основы гидравлики».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей знания в сфере гидростатики, кинематики и гидродинамики, ознакомить с основными свойствами жидкостей; дать представление о закономерностях равновесия и движения жидкости; сформировать навыки инженерных расчетов и

¹ Учебные недели отсчитываются с момента зачисления в Образовательную организацию

способствовать овладению методикой решения основных задач гидравлики как прикладной ветви механики жидкостей и газов.

Общие представления о жидкостях и её свойствах. Силы, действующие в реальной жидкости. Основные физико-химические свойства жидкостей. Способы выражения концентраций компонентов в механических смесях. Основные характеристики движения жидкостей. Расход жидкости и скорость движения. Виды движения. Вязкость жидкостей. Гидродинамические режимы течения жидкости.

Тема 3. «Безопасность жизнедеятельности. Основы охраны труда».

Цель дисциплины: дать будущим специалистам теоретические знания и практические навыки, необходимые для решения вопросов, связанных с обеспечением безопасных и безвредных условий труда, при разработке и использовании новой техники и технологических процессов, организации производства, которые исключают негативное воздействие на человека и окружающую природную среду.

История развития охраны труда. Международное сотрудничество в области охраны труда. Классификация опасностей. Основные способы защиты от опасностей. Организация работ по охране труда. Основные термины, определения и понятия, применяемые в сфере охраны труда. Основные направления государственной политики в области охраны труда. Обязанности работодателей по охране труда. Права и обязанности работников в области охраны труда. Охрана труда в коллективных договорах. Охрана труда в соглашениях по охране труда. Охрана труда в трудовых договорах. Охрана труда в правилах внутреннего трудового распорядка. Финансирование мероприятий по охране труда. Режим рабочего времени и времени отдыха. Социальное страхование работников от несчастных случаев, профессиональных заболеваний и временной нетрудоспособности.

Тема 4. «Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения».

Цель дисциплины: сформировать теоретические представления в сфере водоснабжения о видах и характеристиках водопотребления, водопроводах, трубах, требованиях к качеству воды; навыки анализа схем и систем водоотведения, принципов проектирования, строительства и эксплуатации наружных сетей и сооружений.

Основные категории водопотребления. Удельные расходы и нормы водопотребления. Система водоснабжения и ее основные элементы. Классификация систем водоснабжения. Внутренний водопровод зданий. Водопроводные трубы. Хозяйственно-питьевой водопровод В1. Требования к качеству воды В1. Элементы В1. Ввод водопровода. Водомерный узел. Насосная установка. Разводящая сеть водопровода. Водопроводные стояки. Поэтажные подводки В1. Водоразборная и смесительная арматура. Противопожарный водопровод В2. Классификация противопожарных водопроводов. Системы В2 с пожарными кранами. Полуавтоматические дренчерные установки. Автоматические спринклерные установки. Производственный водопровод В3. Классификация В3 по использованию воды. Классификация В3 по объёму водопотребления. Области использования воды в строительстве. Горячий водопровод Т3-Т4. Требования к качеству воды Т3-Т4. Классификация Т3-Т4 по расположению источника тепла. Элементы Т3-Т4. Монтаж, испытание и эксплуатация внутренних водопроводов. Монтаж внутренних водопроводов. Испытание внутреннего водопровода. Эксплуатация внутреннего водопровода.

Тема 5. «Водоотведение и очистка сточных вод».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей навыки проектирования, строительства и эксплуатации сооружений по водоотведению и очистке сточных вод; дать слушателям знания в области теоретических основ водоотведения и методов очистки сточных вод; сформировать навыки анализа работы сооружений водоотведения и очистки сточных вод и оценки достоинств и недостатков сооружений.

Системы водоотведения. Сточные воды и их краткая характеристика. Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов. Системы водоотведения промышленных предприятий. Экологическая и технико-экономическая оценка систем водоотведения. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения сточными водами. Очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод и обработки осадков. Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод. Технологические схемы очистки сточных вод.

Тема 6. «Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей профессиональных навыков в области разработки технологий очистки сточных вод, расчетов и проектирования систем водоотведения промышленных предприятий, научить будущих специалистов с использованием теоретических знаний решать практические задачи по техническому переоснащению и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.

Потребление воды на производственные нужды промышленности. Особенности систем производственного водоснабжения. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. Выбор системы канализации. Условия приема сточных вод в канализационные сети. Канализование промышленных предприятий. Определение количества, состава, свойств и режима отведения сточных вод. Системы и схемы канализации промышленных предприятий.

Тема 7. «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей понимание принципов и механизмов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, направленных на рациональное использование водных ресурсов; методов эксплуатации сооружений подготовки воды и очистки стоков, систем подачи и распределения воды и водоотведения.

Содержание технической эксплуатации и ее общие задачи. Содержание работ по технической эксплуатации. Функции систем и объектов водоснабжения и водоотведения. Отказы. Оценка качества эксплуатационного процесса. Материалы для оценки качества эксплуатации. Эксплуатационный персонал, его обязанность и ответственность. Техническая документация. Интенсификация систем водоснабжения и водоотведения. Пусконаладочные работы. Оперативное управление производственными процессами водопроводно-канализационного хозяйства. Эксплуатация систем подачи и распределения воды. Факторы, отрицательно влияющие на работу, и техническое состояние сети. Оперативная работа, оперативный и санитарный контроль. Обследование сетей (надзор за состоянием). Контроль за скрытыми утечками. Ремонтные работы. Поиск мест и ликвидация утечек. Восстановление пропускной способности трубопроводов. Эксплуатация водоотводящей сети. Режим поступления сточных вод в сеть водоотведения. Условия транспортировки взвешенных веществ и загазованность сетей водоотведения.

Тема 8. «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей знания по основным теоретическим и практическим вопросам в области автоматического управления технологическими процессами, протекающими в системах водоснабжения и водоотведения с учетом подготовки к профессиональной деятельности по профилю «Водоснабжение и водоотведение».

Основы автоматизации и управления технологическими процессами. Основные понятия теории управления. Иерархия управления системам и водообработки. Основные понятия регулирования. Виды автоматических систем регулирования. Автоматический контроль технологических параметров. Измерение давления и разности давлений. Измерение расхода газов и жидкостей. Измерение уровня жидкостей. Измерение температуры. Измерение качественных параметров питьевых и сточных вод. Автоматическое регулирование технологических процессов. Основные

свойства объектов регулирования. Основные законы автоматического регулирования и типы регуляторов. Оценки качества автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Микропроцессорные регуляторы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы. Схемы автоматического регулирования типовых технологических параметров. Автоматическое регулирование расхода. Автоматическое регулирование уровня. Автоматическое регулирование давления. Автоматическое регулирование температуры. Автоматическое регулирование рН. Автоматическое регулирование параметров состава и качества воды. Сигнализация, защита и блокировка.

Тема 9. «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей способность разрабатывать проекты реконструкции инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населённых мест и промышленных предприятий, осуществлять строительные работы по реконструкции и интенсификации работы инженерных сетей и сооружений, рационально использовать водные ресурсы при реновации систем водоснабжения и водоотведения.

Направления реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. Обзор развития систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Необходимость реконструкции, ее техническая и экономическая целесообразность. Направления реконструкции систем водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации. Методы интенсификации и направления реконструкции водозаборных сооружений. Реконструкция водозаборных сооружений из подземных источников. Реконструкция водозаборных сооружений из поверхностных источников. Реконструкция водопроводных насосных станций. Реконструкция насосных станций I подъема. Реконструкция насосных станций II подъема. Обоснование необходимости реконструкции водопроводных очистных сооружений. Выбор схемы реконструкции. Обследование и анализ работы действующих

сооружений. Обоснование необходимости реконструкции существующих водопроводных очистных сооружений. Реконструкция сооружений для коагулирования природной воды. Интенсификация процесса коагуляции. Реконструкция очистных сооружений по смешению реагентов с водой. Реконструкция камер хлопьеобразования. Реконструкция сооружений по отстаиванию, фильтрованию и обеззараживанию природной воды. Оптимизация работы отстойников и осветлителей со слоем взвешенного осадка. Реконструкция фильтровальных сооружений. Реконструкция сооружений по обеззараживанию природной воды. Технологии реконструкции и восстановления водопроводных и водоотводящих сетей. Прочистка водопроводных и водоотводящих трубопроводов. Методы бестраншейной реконструкции трубопроводных систем. Трубы для восстановления и реконструкции инженерных сетей. Реконструкция канализационных насосных станций. Реконструкция насосных станций. Обеспечение надежной работы напорных водоводов. Регулирующие резервуары. Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод. Реконструкция решеток. Реконструкция песколовков. Реконструкция отстойников. Реконструкция сооружений биологической очистки сточных вод. Основные концепции реконструкции аэротенков. Основные методы реконструкции биофильтров. Реконструкция сооружений по доочистке и обеззараживанию сточных вод. Реконструкция сооружений по доочистке сточных вод. Реконструкция сооружений по обеззараживанию сточных вод. Реконструкция сооружений по обработке осадков сточных вод. Реконструкция илоуплотнителей. Интенсификация работы аэробных стабилизаторов. Анаэробное сбраживание осадка в метантенках. Реконструкция сооружений по обезвоживанию осадков.

Тема 10. «Технологии очистки и контроль качества природных и сточных вод».

Цель дисциплины: сформировать у слушателей знания о современных методах подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения и

технологических нужд; способствовать овладению навыками оценки качества воды и определения необходимости его улучшения в зависимости от целей водопользования; способствовать овладению навыками проектирования сооружений по очистке природных вод.

Водопроводные очистные сооружения. Показатели качества воды. Принципиальная схема водопроводных очистных сооружений. Обеззараживание воды. Хлорирование воды. Бактерицидное облучение. Озонирование воды. Специальные методы для улучшения качества воды. Требования к качеству. Сооружения для очистки сточных вод. Состав и свойства сточных вод, виды загрязнений, понятие о санитарно-химическом анализе. Выбор места расположения канализационных очистных сооружений. Методы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод. Решетки. Песколовки. Отстойники. Биологическая очистка сточных вод. Аэротенки. Биологический фильтр. Обработка осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных и аэробных условиях. Обеззараживание осадков сточных вод. Методы глубокой очистки и обеззараживания сточных вод.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий.

3.1. Методическое обеспечение.

3.1.1. Методические указания по освоению дисциплины. Освоение рекомендованной основной и дополнительной литературы. Вы получаете доступ к обучающим материалам: учебники, лекции, практические экспертные заключения, которые изучаете согласно учебному плану.

3.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы. Списки основной и дополнительной литературы, статьи по теме исследования, электронные ресурсы.

3.1.3. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания. Форма

промежуточной аттестации – зачет. Оценка «зачтено» ставится при ответе, который соответствует отличной, хорошей и удовлетворительной оценке.

Критерии оценивания:

– «отлично» – получает обучающийся, если он демонстрирует глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, грамотно, логично излагает ответ, умеет связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения, при ответе формулирует самостоятельные выводы и обобщения. Освоил все практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

– «хорошо» – получает обучающийся, если он вполне освоил учебный материал, ориентируется в изученном материале осознанно, применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности или ответ неполный. Освоил все практические навыки и умения, предусмотренные программой, однако допускает некоторые неточности.

– «удовлетворительно» – получает обучающийся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, не умеет доказательно обосновать свои суждения. Владеет лишь некоторыми практическими навыками и умениями, предусмотренными программой.

3.1.4. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства).

Типовые формы заданий для промежуточной аттестации в форме зачета.

3.1.4.1. Типовые вопросы к зачету по теме 1 «Нормативно-правовое обеспечение строительства и эксплуатации водных систем».

1. Регламентация деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения на государственном, региональном и муниципальном уровнях.

2. Влияние на состояние водных объектов вводимых в эксплуатацию гидротехнических сооружений.

3.1.4.2. Типовые вопросы к зачету по теме 2 «Основы гидравлики».

1. Гидравлическое определение понятия жидкость: виды, свойства.
2. Ламинарное течение жидкости.
3. Турбулентное течение жидкости. Вязкое трение при турбулентном движении жидкости.
4. Режим течения в пограничном слое.

3.1.4.3. Типовые вопросы к зачету по теме 3 «Безопасность жизнедеятельности. Основы охраны труда».

1. Нормативно-правовая база, регулирующая охрану труда в РФ.
2. Виды опасностей. Способы обнаружения, идентификации и защиты от них.
3. Факторы, влияющие на условия и безопасность труда.
4. Права и обязанности работодателей и работников по обеспечению охраны труда на предприятии.

3.1.4.4. Типовые вопросы к зачету по теме 4 «Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения».

1. Классификация потребителей воды и цели ее использования.
2. Основные элементы системы водоснабжения: схема, источники.
3. Классификация водопроводов: краткая характеристика, основные элементы.

3.1.4.5. Типовые вопросы к зачету по теме 5 «Водоотведение и очистка сточных вод».

1. Классификация сточных вод. Основные характеристики сточных вод.
2. Общая схема системы водоотведения населенных пунктов.

3. Выбор наиболее эффективной системы водоотведения промышленных предприятий: экологическое и технико-экономическое обоснования.

3.1.4.6. Типовые вопросы к зачету по теме 6 «Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий».

1. Требования к количеству и качеству воды, используемой предприятием. Специфические особенности производственного водопотребления.

2. Схемы оборотного и последовательного водоснабжения предприятий.

3. Разработка системы и схемы водоотведения предприятия.

3.1.4.7. Типовые вопросы к зачету по теме 7 «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения».

1. Основные виды работ по техническому и производственному обслуживанию систем водоснабжения и водоотведения.

2. Отказ объектов водоснабжения и водопотребления: понятие, классификация и причины.

3. Критерии оценки качества эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.

4. Текущий (планово-предупредительный) и капитальный ремонт.

5. Обслуживающий персонал объектов водоснабжения и водоотведения: классификация и обязанности.

3.1.4.8. Типовые вопросы к зачету по теме 8 «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения».

1. Цели, объекты, задачи и структура системы управления системы водоснабжения и водоотведения.

2. Автоматические системы регулирования (АСР): виды, структурная схема, принципы работы.

3. Устройства для автоматического контроля технологических параметров: давления, расхода и уровня жидкости, температуры.

4. Автоматический контроль качества природных и сточных вод: параметры, устройства, методы.

3.1.4.9. Типовые вопросы к зачету по теме 9 «Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения».

1. Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения: цели, задачи, основные направления.

2. Основные виды работ по реконструкции сооружений забора воды и станций водоподготовки.

3. Способы прочистки трубопроводов: механический, гидравлический, гидромеханический.

4. КНС: типы, конструкционные особенности, состав оборудования. Анализ состояния КНС и направления реконструкции.

5. Основные виды работ по реконструкции сооружений по очистке и обеззараживанию сточных вод: отстойников, илоуловителей, аэротенков, биофильтров и т.д.

3.1.4.10. Типовые вопросы к зачету по теме 10 «Технологии очистки и контроль качества природных и сточных вод».

1. Показатели качества воды. Требования к качеству питьевой воды.

2. Схема очистки воды для хозяйственно-бытовых целей.

3. Методы и сооружения для очистки и обеззараживания сточных вод.

3.1.5. Методика проведения итоговой аттестации и критерии оценивания.

Критерии оценивания:

«2» – до 20 верных ответов.

«3» – от 20 до 30 верных ответов.

«4» – от 30 до 40 верных ответов.

«5» – от 40 до 50 верных ответов.

3.1.5.1. Методические материалы для итоговой аттестации.

Что является основной причиной потери напора в местных гидравлических сопротивлениях?

- наличие вихреобразований в местах изменения конфигурации потока
- трение жидкости о внутренние острые кромки трубопровода
- изменение направления и скорости движения жидкости
- шероховатость стенок трубопровода и вязкость жидкости

Теорема Борда гласит: ...

- потеря напора при внезапном сужении русла равна скоростному напору, определенному по сумме скоростей между первым и вторым сечением
- потеря напора при внезапном расширении русла равна скоростному напору, определенному по сумме скоростей между первым и вторым сечением
- потеря напора при внезапном сужении русла равна скоростному напору, определенному по разности скоростей между первым и вторым сечением
- потеря напора при внезапном расширении русла равна скоростному напору, определенному по разности скоростей между первым и вторым сечением

Как называется изменение формы поперечного сечения струи при истечении её в атмосферу?

- кавитацией
- коррегированием
- инверсией
- полиморфией

Как называется выделение воздуха из рабочей жидкости?

- пенообразованием
- газообразованием

- парообразованием
- водообразованием

Гидростатическое давление – это давление, которое присутствует

в ...

- жидкости, помещенной в резервуар
- покоящейся жидкости
- движущейся жидкости
- нет верного ответа

Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара, определяется как ...

- отношение величины веса жидкости к площади дна резервуара
- произведение величины веса жидкости на глубину резервуара
- отношение величины объема жидкости к плоскости резервуара
- равно нулю

Первое свойство гидростатического давления гласит: ...

• гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему

• в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема

• в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема

- нет верного ответа

Что такое жидкость?

- физическое вещество, способное заполнять пустоты
- физическое вещество, способное изменять форму под действием

сил

- физическое вещество, способное изменять свой объем

- физическое вещество, способное течь

В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- в паскалях
- в джоулях
- в барах
- в стоксах

Текущей жидкостью называется ...

• величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости

- величина обратная динамическому коэффициенту вязкости

• величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости

- величина пропорциональная градусам Энглера

Что относится к основным методам улучшения качества воды?

- дезодорация
- обеззараживание
- умягчение
- обезвреживание

Какой метод обеззараживания воды считается наиболее прогрессивным на сегодняшний день?

- хлорирование
- ультрафиолетовое облучение
- йодирование
- озонирование

Как называется точная взаимная пригонка деталей, соединяющихся без зазоров?

- припасовкой
- шлифовкой
- калибровкой

- юстировкой

Как называют воду, имеющую показатель жесткости от 3,5 до 7 мг·эquiv/л?

- жесткой
- очень жесткой
- средней жесткости
- мягкой

Для чего используют фитинги для стальных труб?

- изменения направления трубы и закрытия конца трубы
- соединения труб с сантехприборами и определения местонахождения трубы
- соединения труб с сантехприборами и изменения направления трубы
- соединения труб с сантехприборами, закрытия конца трубы, изменения направления трубы

Задвижка – это ...

- запорное устройство, которое перекрывает поток воды в трубопроводе или на его отдельных участках
- запорное устройство, в котором плоскость запорного диска перемещается параллельно потоку воды
- прибор, предназначенный для смешивания холодной и горячей воды
- устройство, для подачи и прекращения воды в систему с температурой до 40°C

Содержание хлоридов в питьевой воде нормируется по лимитирующему показателю вредности

- санитарно-токсикологическому
- эпидемиологическому
- органолептическому

- токсикологическому

Добавлением чего устраняют избыточное содержание остаточного хлора в питьевой воде?

- бикарбоната натрия
- гипосульфита натрия
- сульфата натрия
- сульфата хлора

С какой целью используют флокулянты для улучшения качества воды в процессе водоподготовки?

- дезодорации
- умягчения воды
- ускорения коагуляции
- сокращения коагуляции

Какой вид насосов (согласно классификации насосов) преимущественно используется в системах водоснабжения?

- роторные
- центробежные
- поршневые
- циклонные

Какие требования предъявляются к источнику водоснабжения?

• степень обеспеченность водными ресурсами при проектировании и строительстве системы водоснабжения с учетом возможного роста водопотребления

• использование на нужды водоснабжения только поверхностных вод

- специальных требований нет
- нет верного ответа

Какие функции возложены на обратные клапаны, устанавливаемые после насосов в системах водоснабжения зданий?

- регулирование напора в трубопроводной сети
- автоматическое предохранение трубопроводной системы от гидравлического удара при внезапной остановке насоса

- регулирование расхода протекаемой воды
- никакие

Какое давление в трубе соответствует 1 МПа?

- 1 м водяного столба
- 100 м водяного столба
- 10 м водяного столба
- 0,1 м водяного столба

Каким системам водоснабжения в городах и населенных пунктах отдается предпочтение при проектировании?

- централизованным
- замкнутым
- обратным
- обратным

Для каких целей устраивают колодцы на дворовой водоотводящей сети?

- для приема дождевых и талых вод
- для установки запорной арматуры
- для осмотра сети, её промывки и прочистки
- нет верного ответа

К каким показателям относятся мутность, цветность, прозрачность, запах и привкус воды природных источников?

- бактериологическим
- физическим
- органолептическим
- паразитологическим

Какие приборы используются для измерения расхода воды во внутреннем водопроводе зданий?

- водомеры
- объемные водосчетчики
- крыльчатые водосчётчики
- нет верного ответа

Какая арматура в обязательном порядке устанавливается на напорной линии насосного агрегата в системах водоснабжения ?

- задвижка и обратный клапан
- задвижка и регулятор давления
- манометр
- предохранительный клапан

Какие формы поперечного сечения труб используют в системах водоотведения?

- призматические
- круглые
- конические
- гексагонные

С помощью какого прибора контролируют напоры в системе внутреннего водопровода?

- водомер
- пирометр
- манометр
- нанометр

Как называют событие, в результате которого работник получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору (контракту) и иных обязанностей установленных законом как на территории работодателя, так и за ее пределами и которое повлекло необходимость перевода работника на другую работу,

временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть?

- несчастный случай
- профессиональное заболевание
- прогул
- отпуск

Какой Федеральный закон обеспечивает социальную защиту лиц, пострадавших от несчастных случаев на производстве или в результате профессиональных заболеваний?

- № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»
- № 273 «Об образовании в Российской Федерации»
- № 127 «О науке и государственной научно-технической политике»
- № 184 «О техническом регулировании»

Что НЕ относится к функциям безопасности жизнедеятельности?

- мониторинг состояния среды обитания
- разработка и использование средств экобиозащиты
- использование принципа слабого звена для обеспечения безопасности
- обучение населения основам БЖД

Что предполагает принцип инверсии (информационное манипулирование)?

- ссылку на авторитетное мнение
- использование ложной информации
- отбрасывание ненужной (для манипулятора) информации
- смещение фокуса внимания манипулятором

Защита населения в чрезвычайных ситуациях представляет собой

...

- обучение всех групп населения способом и средствами защиты
- обучение населения правилами пользования средствами коллективной и индивидуальной защиты
- комплекс мероприятий, проводимых с целью не допустить поражение людей или максимально снизить степень воздействия поражающих факторов
- мероприятия по эвакуации и рассредоточению населения в безопасные районы

Катастрофа – это ...

- резкое скачкообразное изменение разрушительного характера любой реальной системы
- эволюционный процесс
- динамический процесс
- любое нескачкообразное изменение

Укажите причину антропогенных ЧС

- дисбаланс между человеческой деятельностью и окружающей средой
- дестабилизация специальных контролируемых систем, нарушение общественных отношений
- повышенные нервно-эмоциональные нагрузки
- все ответы верны

Что используют в качестве нейтрализующих материалов в процессе фильтрования (один из способов нейтрализации)?

- растворы кислот
- мел
- аммиак
- хлор

Как называется химическая реакция между веществами, имеющими свойства кислоты и основания, которая приводит к потере характерных свойств обоих соединений?

- нейтрализация
- коагуляция
- флокуляция
- сорбция

Сорбция предназначена для глубокой очистки сточных вод от ...

- взвешенных веществ
- растворенных органических и неорганических веществ
- нерастворенных органических и неорганических веществ
- нет верных ответов

Что не используют в качестве флокулянтов при очистке сточных вод?

- растворы щелочей
- крахмал и эфиры
- полиакриламид
- полиэтиленамин

Отстаивание сточных вод относят ...

- к химическим способам очистки
- к механическим способам очистки
- к физико-химическим способам очистки
- к биологическим способам очистки

Что относят к основными аппаратами для процеживания сточных вод?

- песколовки и отстойники
- решетки
- фильтры
- гидроциклоны

На сколько процентов механическая очистка обеспечивает снижение в сточных водах количества взвешенных веществ?

- 10-35%
- 40-60%
- 65-85%
- 90-95%

Каким требованиям должны удовлетворять материалы, которые используют для фильтрации?

- наличие определенного фракционного состава
- механическая прочность на истирание и измельчение
- химическая стойкость к воде и примесям
- все ответы верны

Что такое адсорбция?

- концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и коллоидных частиц
- концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и нерастворимых частиц
- концентрирование на поверхности раздела фаз ионов и молекул
- концентрирование в объеме жидкости или газа ионов и молекул

Выберите способ хлорирования воды:

- хлорирование послепереломными дозами
- хлорирование с аммонизацией
- хлорирование нормальными дозами
- все ответы верны

Какой метод используют для удаления соединений железа из воды на станции водоподготовки?

- аэрация
- разбавление
- вымораживание

- кипячение

Назовите специальный метод, устраняющий посторонние запахи у воды:

- дезодорация
- дегазация
- дератизация
- дезактивация

Чем обусловлено «цветение» воды водохранилищ в тёплый период года?

- малым разбавлением сточных вод
- размножением планктона
- интенсивным развитием сине-зелёных водорослей
- нет верного ответа

3.2. Кадровое обеспечение.

3.2.1. Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий. К проведению занятий должны допускаться преподаватели, имеющие базовое образование или ученую степень (или ученое звание), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины.

3.2.2. Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом. Не требуется.

3.3. Материально-техническое обеспечение.

3.3.1. Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий. Не требуется.

3.3.2. Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования. Компьютер с подключением к сети интернет. Список стандартного ПО на оборудовании: Microsoft Windows 7/XP/8/10 и выше, Microsoft Office 2007, LibreOffice 6.2.2,

АнтивирусKaspersky, Endpoint Security 11, Adobe Reader 11, Adobe Flash Player, Forefront TMG Client, NetControl, Google Chrome.

3.3.3. Характеристики специализированного оборудования.

Специализированное оборудование не требуется.

3.3.4. Характеристики специализированного программного обеспечения. Специализированное программное обеспечение не требуется.

3.3.5. Перечень и объёмы требуемых расходных материалов. Не требуется.

3.4. Информационное обеспечение.

3.4.1. Список обязательной литературы

1. Конституция Российской Федерации // КонсультантПлюс. – [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ // КонсультантПлюс. – [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/
3. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. №188-ФЗ // Система ГАРАНТ. – [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/57747935/>
4. Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 №416-ФЗ // КонсультантПлюс. – [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/
5. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 №131-ФЗ // КонсультантПлюс. – [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/
6. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 №52-ФЗ // КонсультантПлюс. – [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/

7. Федеральный закон «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 27.07.2010 №210-ФЗ // КонсультантПлюс. – [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/

8. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ // КонсультантПлюс. – [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/

9. Постановление Правительства РФ от 23 мая 2006 г. №306 «Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг и нормативов потребления коммунальных ресурсов в целях содержания общего имущества в многоквартирном доме» // Система ГАРАНТ. – [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/12147362/>

10. Аналитический контроль качества природных, питьевых и сточных вод: Учеб. пособие / Васильева В.И., Селеменев, В.Ф., Акберова Э.М., Голева Е.А.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет». – Воронеж: Науч. кн., 2017. – 222 с.: табл.

11. Барашко, О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления: Курс лекций / О.Г. Барашко. – Минск: Изд-во Белорусского гос. тех. ун-та, 2011. – 328 с.

12. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение / Е.Н. Белоконов, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас. – М.: Феникс, 2012. – 384 с.

13. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Том 2: Учебник для академического бакалавриата / Г.И. Беляков. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 352 с.

14. Вильсон, Е.В. Физико-химические и микробиологические показатели качества природных и сточных вод: Учеб. пособие / Е.В. Вильсон, Е.В. Яковлева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Донской государственный технический университет».
– Ростов-н/Д.: ДГТУ, 2017. – 201 с.: ил., табл.

15. Водоотведение и очистка сточных вод на предприятиях различных отраслей промышленности: Учеб. пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Вологодский государственный университет; сост. Л.И. Соколов. – Вологда: ВоГУ, 2017. – 261 с.: ил., табл.

16. Водоотведение: Учебник / Ю.В. Воронов и др.; под общ. ред. Ю.В. Воронова. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 413 с.

17. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник / Под ред. С.П. Стесина. – М.: Academia, 2018. – 240 с.

18. Гириков, О.Г. Основы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий: Учеб. пособие / О.Г. Гириков, Т.А. Купницкая; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин). – Новосибирск: Новосибирский гос. архитектурно-строит. ун-т (Сибстрин), 2016. – 132 с.: ил., табл.

19. Ефремова, О.С. Охрана труда. Справочник специалиста / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2015. – 608 с.

20. Жмаков, Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: Учебник / Г.Н. Жмаков. – М.: Инфра-М, 2017. – 224 с.

21. Исаев, Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник / Ю.М. Исаев. – М.: Academia, 2019. – 224 с.

22. Кадысева, А.А. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения: Учеб. пособие: для обучающихся по направлению подготовки 280100.62 «Природообустройство и водопользование» / А.А. Кадысева, И.Г. Ушакова, С.А. Анисимова; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Омский гос. аграрный ун-т им.

П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина). – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2015. – 75 с.: ил., табл.

23. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение: Учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2015. – 472 с., ил., табл.

24. Павлов, Ю.Н. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Системы и схемы водоснабжения: Учебно-методическое пособие / Ю.Н. Павлов; Федеральное агентство ж.-д. транспорта, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Московский гос. ун-т путей сообщения», Российская открытая акад. транспорта. – М.: Московский гос. ун-т путей сообщения, 2015. – 101 с.: ил., табл.

25. Павлов, Ю.Н. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения: Учеб. пособие / Ю.Н. Павлов; Федеральное агентство железнодорожного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет путей сообщений Императора Николая II». – М.: МГУПС, 2017. – 165 с.: ил.

26. Родионова, О.М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда: Учебник для прикладного бакалавриата / О.М. Родионова, Д.А. Семенов. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 441 с.

27. Рульников, А.А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: Учебник для ВУЗов / А.А. Рульников, К.Ю. Евстафьев. – М.: Инфра-М, 2007. – 204 с.

28. Сафронов, М.А. Реконструкция систем и сооружений водоснабжения и водоотведения: Курс лекций. / М.А. Сафронов, Т.В. Милютин. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 120 с.

29. Филимонова, В.А. Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий: Учебно-методический комплекс / В.А. Филимонова. – М.: Проспект, 2019. – 86 с.: ил., табл.

30. Юдин, М.Ю. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения: Учеб. пособие / М.Ю. Юдин, М.М. Хямяляйнен, Е.В. Русанова; Федеральное агентство железнодорожного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС). – СПб.: ПГУПС, 2018. – 64 с.: ил., табл.

3.4.2. Список дополнительной литературы

1. Абуев, И.М. Опыт проектирования и внедрения теплонасосных систем теплоснабжения, использующих теплоту сточных вод / И.М. Абуев, Г.П. Васильев, В.Ф. Горнов // Чистый город. – 2013. – №1 (61). – С. 32-35.

2. Автоматизация технологических процессов: Учеб. пособие / А.Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2009. – 524 с.

3. Большаков, Н.Ю. Биологические методы очистки сточных вод от органических веществ и биогенных элементов: о биотехнологии, обеспечивающей очистку стоков / Н.Ю. Большаков // Экология производства. – 2013. – №4. – С. 64-69.

4. Васильев, Б.В. Обработка и утилизация осадков сточных вод в Санкт-Петербурге / Б.В. Васильев, О.Н. Рублевская, Л.В. Леонов // Вода и экология: проблемы и решения. – 2012. – №4. – С. 64-73.

5. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник / Ю.В. Воронов и др. – изд. 4-е, доп. и перераб. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 702 с.

6. Галдин, Н.С. Основы гидравлики и гидропривода: Учеб. пособие / Н.С. Галдин. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2010. – 145 с.

7. Данилович, Д.А. Обеспечение энергоэффективности процессов очистки сточных вод и обработки осадка в новациях СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» Д.А. Данилович // Чистый город. – 2013. – №1 (61). – С. 18-21.

8. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.
9. Иванов, В.Г. Конструктивные решения модернизации существующих вторичных отстойников с применением тонкослойных модулей / В.Г. Иванов, С.Г. Амеличкин, А.Н. Медведев // Вода и экология: проблемы и решения. – 2012. – №2/3. – С. 62- 68.
10. Калицун, В.И. и др. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов / В.И. Калицун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков. – М.: Стройиздат, 2000. – 397 с.
11. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник для СПО / Н.Н. Карнаух. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 380 с.
12. Колесников, В.А. Анализ, проектирование технологий и оборудования для очистки сточных вод / В.А. Колесников, Н.В. Меньшутина. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 266 с.: ил.,табл.
13. Комиссарова, А.О. Основы нормативно-правового обеспечения в сфере водоснабжения и водоотведения // Молодой ученый. – 2015. – №19. – С. 384-386. – [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/99/22244/>
14. Кунахович, В.А. Сооружения для очистки поверхностного стока: Правильный выбор / В. А. Кунахович // Экология производства. – 2012. – №4. – С. 50-53.
15. Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод: Учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Шейпак, А.А. Михайлин. – М.: Инфра-М, 2019. – 420 с.
16. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» / Владимирский гос. ун-т; сост.: К.И. Зуев, В.И. Трасенко. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. – 68 с.
17. Плотников, Н.А., Алексеев В.С. Проектирование и эксплуатация водозаборов подземных вод. – М.: Стройиздат, 1990. – 256 с.

18. Пугачев, Е.А. Технология эффективного водопользования в промышленности / Е.А. Пугачев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. – 175 с.: ил., табл.

19. Рехтин, А.Ф. Проектирование сооружений для очистки сточных вод: Учеб. пособие для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / А.Ф. Рехтин, Е.Ю. Курочкин, Б.П. Лашкинский; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Томский гос. архитектурно-строит. ун-т». – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2016. – 313 с.: ил., табл.

20. Сафронов, М.А. Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения и водоотведения: Методические указания для самостоятельной работы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» / Сафронов М.А.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (ПГУАС). – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2016. – 27 с.: ил.

21. Сомов, М.А. Водоснабжение: Учебник / М.А. Сомов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 288 с.

22. Стесин, С.П. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник / С.П. Стесин. – М.: Академия, 2014. – 304 с.

23. Тавастшерна, К.С. Комплексный подход к проектированию эффективных канализационных очистных сооружений / К.С. Тавастшерна // Вода и экология: проблемы и решения. – 2012. – №1. – С. 10-26.

24. Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: Учебник / А.А. Шейпак. – М.: Инфра-М, 2016. – 320 с.

25. Эндюськин, П.Н. Промышленная экология: Учеб. пособие / П.Н. Эндюськин, П.М. Лукин, В.П. Эндюськин; Чуваш. гос. ун-т им. И.Н. Ульянова. – Чебоксары: Изд-во ЧГУ, 2006. – 528 с.