



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Промышленное и гражданское
строительство

М.А. Белоконь

« 21 » июня 2015 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Инженерные системы зданий и
сооружений

А.В.Кобзарь

« 20 » июня 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ)

Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики

Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Форма подготовки: очная/заочная

курс 2/2 семестр 3
лекции 18/6 час
практические занятия 36/8 час
в том числе с использованием МАО лек.8 /2, пр.6/2 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54/14 час.
в том числе с использованием МАО 14/4 час.
самостоятельная работа 90/130 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36/9 час.
зачет -
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерные системы зданий и сооружений протокол № 10 « 20 » июня 2015 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В.Кобзарь

Составитель: к.т.н., профессор Н.В.Земляная, старший преподаватель П.В. Медведь

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол № 9 от « 31 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ А.В.Кобзарь

РПУД пересмотрен в связи с введением в действие нового ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, принятого решением Учёного совета Дальневосточного федерального университета, протокол от 28.01.2016 № 01-16, и введён в действие приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592.

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **«Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство по профилю «Промышленное и гражданское строительство» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.19).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18/6 часов), практические занятия (36/8 часов) и самостоятельная работа студента (90/30 часов, в том числе 36/9 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Математика», «Физика», «Химия», «Механика грунтов» и «Теоретическая механика».

В свою очередь она является «фундаментом» для изучения основных профессиональных дисциплин, таких как «Основы архитектуры и строительных конструкций» и «Гидравлика».

«Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» изучает методы расчёта сетей водоснабжения и водоотведения и курс построен таким образом, что изучение и применение этих методов расчёта идёт от расчёта простых систем водоснабжения к сложным сетям с использованием прикладных компьютерных программ.

Цель изучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» - научить студентов самостоятельно проектировать системы водоснабжения и водоотведения, осуществлять их строительство с учетом знаний по строительным дисциплинам, а также рационально их эксплуатировать.

Задачи дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»:

- дать теоретические основы расчётов сетей водоснабжения и водоотведения;

- решить вопросы строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения.

Для успешного изучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2, частично).

В результате изучения данной дисциплины у обучающегося формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-2) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знает	законы сохранения массы и энергии
	умеет	применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов
	владеет	навыками изучения процессов на основе математического моделирования
(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных	знает	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и

изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест		водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области
	умеет	применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения
	владеет	осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод
(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях	знает	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов
	умеет	применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения
	владеет	владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, консультирование и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Системы и схемы водоснабжения населенных мест (2 час).

Тема 1. Системы и схемы водоснабжения населенных мест (2 час).

Краткая история развития водоснабжения и канализации. Системы и схемы водоснабжения населенных мест. Классификация систем и схем

населенных мест и промышленных предприятий. Нормы и режим водопотребления. Источники водоснабжения и сооружения на них. Зоны санитарной охраны.

Раздел 2. Внутренний водопровод зданий и сооружений (4/2 час).

Тема 1. Внутренний водопровод зданий и сооружений (2 час).

Краткая характеристика внутренней системы водопровода. Классификация систем внутреннего водопровода: по назначению – хозяйственно – питьевые, производственные, противопожарные, объединенные.

по принципу действия – без повысительных устройств, с повысительными устройствами, комбинированные, зонные. Схема сетей производственного водопровода.

Схемы сетей внутреннего водопровода. Классификация схем: по конфигурации, по расположению магистральных трубопроводов.

Тема 2. Монтаж внутренних систем (2 час).

Перечень применяемых труб. Классификация арматуры: по назначению - (водоразборная, запорная, предохранительная, регулировочная); по способу присоединения – (муфтовая, цапковая, фланцевая).

Устройство вводов. Установка водомерных узлов. Выбор места расположения ввода. Типы и калибр водомеров.

Классификация внутренних водопроводов в зданиях различного назначения. Вводы, водомерные узлы, счетчики воды.

Раздел 3. Внутренняя канализация жилых и общественных зданий (2/1 час).

Тема 1. Внутренняя канализация жилых и общественных зданий (2 час).

Схема сетей внутренней канализации. Оборудование и материалы. Способы их соединения. Вентиляция канализационных стояков, устройство выпусков. Дворовая канализация. Присоединение к уличным сетям.

Раздел 4. Системы наружного водоснабжения (2/1 час).

Тема 1. Системы наружного водоснабжения (2 час).

Классификация систем по виду обслуживаемого объекта; по назначению; по цели обслуживания.

Схемы водоснабжения. Классификация схем снабжения водой.

Наружная водопроводная сеть. Особенности прокладки сети. Детализация сети. Виды труб, арматура. Основные данные для проектирования систем водоснабжения. Удельное водопотребление. Коэффициенты неравномерности. Краткий расчет потребных расходов и напоров.

Раздел 5. Наружные канализационные сооружения (4/2 час).

Тема 1. Наружные канализационные сооружения (2 час).

Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Основные понятия и определения.

Системы водоотведения. Классификация систем по назначению.

Схемы водоотведения. Классификация схем по виду обслуживаемого объекта, в зависимости от благоустройства объекта и рельефа местности.

Водоотводящая система. Структура водоотводящей сети. Основные элементы сети и их характеристика. Классификация канализационных насосных станций: по месту расположения в общей схеме водоотведения; по конструкции; по расположению оборудования; по надежности действия.

Тема 2. Условия проектирования систем водоотведения (2 час).

Норма водоотведения. Основы гидравлического расчета сети.

Санитарная очистка населенных мест. Характеристика сточных вод. Методы очистки стоков в зависимости от состава сточных вод. Сооружения механической и биологической очистки. Сооружения по обработке осадка.

Мероприятия по улучшению санитарного состояния водоемов.

Сооружения механической очистки сточных вод. Обработка и использование осадка. Сооружения биологической очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях.

Раздел 6. Дождевая канализационная сеть (2 час).

Тема 1. Дождевая канализационная сеть (2 час).

Устройство и проектирование дождевой сети. Расчет дождевой сети.

Раздел 7. Обеззараживание и спуск очищенных сточных вод в водоёмы (2 час).

Тема 1. Обеззараживание и спуск очищенных сточных вод в водоёмы (2 час).

Дезинфекция сточных вод жидким хлором, гипохлоритом натрия. Выпуски сосредоточенные и рассеивающие.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ И
ЛАБОРАТОРНОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Практические занятия (36/8 час)

Занятие 1. Физические свойства жидкостей (2 час)

Занятие 2. Гидростатическое давление (2 час)

Занятие 3. Сила гидростатического давления на плоские стенки и цилиндрические поверхности (2/1 час)

Занятие 4. Относительный покой жидкости (2 час)

Занятие 5. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли (2/2 час)

Занятие 6. Режимы движения жидкости (2/1 час)

Занятие 7. Гидравлические сопротивления (2/1 час)

Занятие 8. Истечение жидкости через отверстия и насадки (2/1 час)

Занятие 9. Изучение материалов труб, соединительных частей, способов соединения трубопроводов (2 час)

Занятие 10. Изучение арматуры внутреннего водопровода (2 час)

Занятие 11. Изучение труб фасонных частей и соединений канализационных систем (2 час).

Занятие 12. Изучение санитарных приборов систем внутренней канализации (2 час).

Занятие 13. Контрольно – измерительные устройства. Характеристика водомерных приборов (2 час).

Занятие 14. Испытание водозаборной арматуры (2 час).

Занятие 15. Составление эскизных чертежей действующих систем водоснабжения и водоотведения зданий (2 час).

Занятие 16. Проектирование и расчет внутренней сети водопровода здания (4/2 час).

Занятие 17. Проектирование и расчет внутренней сети канализации здания (2 час).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Системы и схемы водоснабжения населенных мест.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 1-2
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 3-4
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 5-6
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 1-2
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 3-4
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 5-6

			сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.		
		(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 1-2
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 3-4
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 5-6
2	Раздел 2. Внутренний водопровод зданий и сооружений.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 7-8
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 9-10
			навыками изучения	Тестирование	Экзамен

			процессов на основе математического моделирования.	ние ПР-1	Вопросы 11-12
	(ПК-1)		основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 7-8
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 9-10
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 11-12
	(ПК-4)		основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 7-8
			применять приобретённые знания по теоретическим	Тестирова ние	Экзамен Вопросы

			основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	ПР-1	9-10
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 11-12
3	Раздел 3. Внутренняя канализация жилых и общественных зданий.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 13-14
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 15-16
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 13-14
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 15-16

			эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.		
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18
		(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 13-14
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 15-16
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18
4	Раздел 4. Системы наружного	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование	Экзамен Вопросы

водоснабжения.			ПР-1	19-20
		применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 21-22
		навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 23-24
	(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 19-20
		применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 21-22
		осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 23-24
	(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети,	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 19-20

			насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.		
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 21-22
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 23-24
5	Раздел 5. Наружные канализационные сооружения.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 26
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25

		нормативной базы в данной области.		
		применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 26
		осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27
	(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25
		применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 26
		методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27

			водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.		
6	Раздел 6. Дождевая канализационная сеть.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 28
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 29
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 30
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	ПР-1	Экзамен Вопросы 28
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 29
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 30
		(ПК-4)	основные	Тестирование	Экзамен

			теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	ние ПР-1	Вопросы 28
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 29
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 30
7	Раздел 7. Обеззараживание и спуск очищенных сточных вод в водоёмы.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 31
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 32
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 33
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений,	Тестирова ние ПР-1	Экзамен Вопросы 31

		инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.		
		применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 32
		осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 33
	(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 31
		применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 32

			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 33
--	--	--	--	----------------------	--------------------------

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Белоконев, Евгений Никитович. Водоотведение и водоснабжение : учебное пособие для вузов / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас .Ростов-на-Дону : Феникс, 2009., 379 с.- 29 экз.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381638&theme=FEFU>
2. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Лямаев, В.И. Кириленко, В.А. Нелюбов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 305 с. <http://www.iprbookshop.ru/59999.html>
3. Балашов А.А. Проектирование систем отопления и вентиляции гражданских зданий: учебное пособие / А.А. Балашов, Н.Ю. Полунина. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011. - 88 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/429/76429/files/balashov.pdf>
4. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки: Учеб. пособие / Федоровская Т.Г., Викулина В.Б., Нечитаева В.А., Маслова О.Я. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 144 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939767.html>
5. Выбор и оптимизация параметров систем оборотного водоснабжения: методические указания к выполнению лабораторных работ

по курсу "Комплексное использование водных ресурсов" для студентов специальности 270112 - Водоснабжение и водоотведение / СПб. гос. архит.-строит. ун-т; сост. Ю.А. Феофанов. - СПб.: СПбГАСУ, 2007. - 27 с. Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/154/67154/files/Feofanow_metod.pdf

6. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: Учеб. пособие / Орлов Е.В. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015. - 216 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301130.html>

Дополнительная литература:

1. Сайридинов, Сайридин Шахобович. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие для вузов / С. Ш. Сайридинов. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008., 351 с.- 21 экз.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384270&theme=FEFU>

2. Курганов А.М. , Вуглинская Е.Э. Водозаборы подземных вод: учебное пособие для студентов специальности 270112 - Водоснабжение и водоотведение всех форм обучения. - СПб.: СПбГАСУ, 2009. - 80 с. Режим доступа:

http://window.edu.ru/resource/439/67439/files/Vuglinskaja_uchebn_posob.pdf

3. Выбор и оптимизация параметров систем обратного водоснабжения: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Комплексное использование водных ресурсов" для студентов специальности 270112 - Водоснабжение и водоотведение / СПб. гос. архит.-строит. ун-т; сост. Ю.А. Феофанов. - СПб.: СПбГАСУ, 2007. - 27 с. Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/154/67154/files/Feofanow_metod.pdf

4. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение [Электронный ресурс] / Е.В. Орлов - М. : Издательство АСВ, 2017.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301130.html>

Нормативно-правовые материалы

1. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий \ Госстрой СССР.
2. СНиП 2.04.02 – 84* (с изм. и попр.) Водоснабжение, Наружные сети и сооружения.
3. СНиП 2.04.03 – 85 Канализация. Наружные сети и сооружения \ Госстрой СССР.
4. ГОСТ 21.601 -79 – «СПДС Водопровод и канализация». Рабочие чертежи, введ. 01.01.81
5. ГОСТ 2.784 – 70 – Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов.
6. ГОСТ 2.785 – 70 ; «ЕСКД Обозначения условные графические. Арматура трубопроводов». – введ. 1971-01-01
7. ГОСТ 21.205 – 93 « СПДС Условные обозначения элементов санитарно-технических систем». Введ. 1994-07-01
8. ГОСТ 2.784-96 « ЕСКД Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов»–введ. 1998-01-01.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

7. ЭБС IPRbooks

<http://www.iprbookshop.ru/>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень информационных технологий, используемых при обучении студентами, а также для организации самостоятельной работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Лаборатория гидравлики Е-806 (15 человек)	Учебная гидравлическая лаборатория "Капелька"; Лабораторный стенд: Изучение работы напорных скоростных фильтров; Универсальный гидравлический стенд ГС-3; Компьютеризированный гидравлический лоток; Рейка геодезическая Vega TS 5M2; Мойка с сушкой, МДС-Ce1500Hr (две встроенных раковины глубиной 250 мм); Термометр электронный (-5...100С); Секундомер СОСпр-26-2-010; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО; Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1; МФУ SHARP AR-M205;; Ноутбук 15" P29 (M740/512/40GB/HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО.; HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Проектор PB6210 1024*768; Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK

<p>Лаборатория "Аналоговое моделирование" Е-807</p>	<p>Учебная гидравлическая лаборатория "Капелька"; Установка для изучения фильтрации в грунтах; Лабораторный стенд: Изучение работы картриджных фильтров; Лабораторный стенд: Изучение работы гидроэлеваторов и струйных эжекторов Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО-КомпьютерPentium4 3000Mhz/512/Mb/HDD80Gb/FDD/ 300W/ Keyboard&Mouse (системный блок, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/pH-метр стационарный И-500); Вольтметр В7-68; Миллиамперметр Д5075; Факс Brother T106,Источник питания Б5-48; Мобильное автоматизированное рабочее место 2. 15.4"Ноутбук Asus; Вольтметр В7-68,Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО,HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Фотоэл/ калориметр портативный КФК-5М; Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850); Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion, 12/1121,HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB, Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850); Химические столы: комплект (стол д/весов ЛАБ-600ВГ;стол д/титрования ЛАБ1600ТЛ; Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером; HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Мойка с сушкой, МДС-Ce1200Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм</p>
<p>Лаборатория обработки и очистки вод L-530</p>	<p>Лабораторный стенд: Изучение работы механических сетчатых фильтров; Полевой комплект лаборатории; Универсальный гидравлический стенд ГС-3; Лабораторный стенд: Изучение работы ионнообменных фильтров; Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4 (900x550x1850 мм); Шкаф вытяжной химический, ШВ-Ce1200н (ШxГxВ 1260x750x2350 мм); Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35/3НБ; Электрический микроскоп; Высокоточные электрические весы для общелабораторные использования HF-1200/G; Комплект оборудования "Учебная аудитория мультимедийная 1"(Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1; Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1сопротивл); Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером; вискозиметр Энглера; Нивелир В1-3; Фотокалориметр ФЭК-56; Термометр электронный (-5...100С); Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850); Химические столы: комплект (стол д/весов ЛАБ-600ВГ;стол д/титрования ЛАБ1600ТЛ; Лабораторная центрифуга ОПН-8; Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35/3НБ; Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850)</p>
<p>Компьютерный класс кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, Е-814, на 14 человек, площадью 48 кв.м</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (9 шт.)</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения</p>

	плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветных спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
--	---

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к экзамену: на сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче экзамена лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами
гидравлики»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»**

Форма подготовки: очная/заочная

Владивосток

2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	54/121 час	Тестирование ПР-1
2	январь	Подготовка к экзамену	36/9 час	экзамен

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Студенты в течение семестра проходят три раза тестирование. На практических занятиях для этого выделяется 10 минут. За неделю до тестирования преподаватель объявляет перечень тестов из всего списка, касающиеся пройденной теоретической части дисциплины.

Для каждого тестирования предлагаются каждому студенту 12 тестовых ситуаций с ответами. Студент должен выбрать правильный.

Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами
гидравлики»
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
Форма подготовки: очная/заочная

Владивосток
2015

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики
(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ОПК-2) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	знает	законы сохранения массы и энергии
	умеет	применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.
	владеет	навыками изучения процессов на основе математического моделирования.
<p>(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	знает	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.
	умеет	применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.
	владеет	осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.
<p>(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов</p>	знает	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.

механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и тепломассообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях	умеет	применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.
	владеет	методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Системы и схемы водоснабжения населенных мест.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 1-2
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 3-4
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 5-6
		(ПК-1)	основные принципы	Тестирование	Экзамен

			проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	ПР-1	Вопросы 1-2
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 3-4
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 5-6
		(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 1-2
			применять приобретённые	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы

			знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.		3-4
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 5-6
2	Раздел 2. Внутренний водопровод зданий и сооружений.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 7-8
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 9-10
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 11-12
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 7-8
			применять полученные знания	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы

			по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.		9-10
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 11-12
		(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 7-8
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 9-10
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 11-12

			параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.		
3	Раздел 3. Внутренняя канализация жилых и общественных зданий.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 13-14
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 15-16
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 13-14
		применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 15-16	
		осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя,	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18	

			технологические схемы очистки сточных вод.		
		(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 13-14
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 15-16
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18
4	Раздел 4. Системы наружного водоснабжения.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 19-20
			применять эти законы для составления уравнений материального и	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 21-22

		энергетического балансов.		
		навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 23-24
	(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 19-20
		применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 21-22
		осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 23-24
	(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 19-20

			других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.		
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 21-22
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 23-24
5	Раздел 5. Наружные канализационные сооружения.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 26
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25

			населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.		
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 26
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27
		(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 26

			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27
6	Раздел 6. Дождевая канализационная сеть.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 28
			применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 29
			навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 30
		(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 28
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 29

			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 30
		(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 28
			применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 29
			методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 30
7	Раздел 7. Обеззараживание	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы

и спуск очищенных сточных вод в водоёмы.				31
		применять эти законы составления уравнений материального и энергетического балансов.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 32
		навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 33
	(ПК-1)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 31
		применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 32
		осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 33
	(ПК-4)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 31

			<p>решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.</p>		
			<p>применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.</p>	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 32
			<p>методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.</p>	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 33

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>(ОПК-2) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	знает (пороговый уровень)	законы сохранения массы и энергии	знание законов сохранения массы и энергии	способность дать определения законам сохранения массы и энергии	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять эти законы для составления уравнений материального и энергетического балансов.	умение использовать эти законы при составлении уравнений материального и энергетического балансов	способность составлять уравнения материального и энергетического балансов на основе законов сохранения массы и энергии	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками изучения процессов на основе математического моделирования.	владение навыками математического моделирования и изучения процессов на их основе	способность применять методы физико-математического аппарата при изучении процессов движения жидкости	86-100 баллов
<p>(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	знает (пороговый уровень)	основные принципы проектирования сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест в данной области.	знание на основе существующей нормативной базы основных принципов проектирования инженерных систем по водоподготовке и водоотведению	способность перечислить основные нормативные документы и назвать основные принципы проектирования инженерных систем	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и	умение полученные знания по дисциплине для проектирования объектов инженерных систем применять	способность использовать знания, полученные для проектирования инженерных систем на базе нормативных материалов в практических	76-85 баллов

		эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.		целях	
	владеет (высокий)	осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	владение набором знаний вариантов инженерных комплексов, их названиями и принципами проектирования	способность запроектировать на основе нормативных документов инженерные системы, такие как - водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, а также технологические схемы очистки сточных вод	86-100 баллов
(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные	знает (пороговый уровень)	основные теоретические знания и приложения законов гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов; определение размеров канализационной сети и сооружений.	знание основных законов специальных дисциплин, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности	способностью перечислить основные законы гидравлики, позволяющие решать практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов.	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	умение накапливать знания по теоретическим основам специальных дисциплин для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	способность применить законы гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.	76-85 баллов

программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях			водоотведения		
	владеет (высокий)	методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	владение основными понятиями, входящими в методику выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения с целью обоснования осуществляемых проектных решений.	способностью используя методики выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения обосновать разрабатываемые проекты по специальности	86-100 баллов

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,
определяющих процедуры оценивания результатов освоения
дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» проводится в форме *тестирования (ПР-1)* по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
 - степень усвоения теоретических знаний;
 - уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
 - результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как тестирование.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами

ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01.Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» является экзамен (3 семестр).

Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине
«Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

ТЕСТЫ

- 1) Выберите реагент для фторирования воды.
 1. NaF
 2. H₂SO₄
 3. NaCl
 4. FeCl₃

- 2) Какой параметр необходимо поддерживать постоянным для нормальной работы осветителей?
 1. скорость
 2. температуру
 3. положение уровня
 4. плотность

- 3) Как называется родник, образованный напорными водами?

1. Восходящий
2. Нисходящий
3. Напорный
4. Верхний

4) Как называется количество воды, приходящееся на одного потребителя в единицу времени?

1. Расход
2. Норма
3. Удельное водопотребление
4. Удельный расход

5) В радиальных отстойниках жидкость движется

1. снизу вверх
2. вдоль отстойника
3. от центра к периферии
4. поступательно-вращательно

6) Какая характеристика активного ила характеризует количество поступающих со сточной водой загрязнений, приходящихся на единицу массы ила в единицу объема

1. возраст ила
2. нагрузка на ил
3. иловый индекс
4. удельная скорость окисления

7) Значение минимального уклона для труб диаметром 150 мм

1. 0,01-0,02
2. 0,007-0,008
3. 0,005-0,007
4. 0,002-0,004

8) Процесс отщепления кислорода от нитритов и нитратов носит название

1. нитрификации

2. регенерации
3. денитрификации
4. окисления

9) Установка тонкослойных блоков относится к _____ методу интенсификации работы отстойников

1. физическому
2. химическому
3. технологическому
4. гидродинамическому

10) При реконструкции капельного биофильтра в высоконагружаемый необходимо

1. уменьшить высоту слоя загрузки
2. удалить гидравлические затворы
3. установить низконапорные вентиляторы
4. заменить объемную загрузку на плоскостную

11) При заделке ТВ-роботами свищей накладывается

1. корсет
2. бандаж
3. комбинированный рукав
4. цементно-песчаный раствор

12) В первом коридоре реконструируемой аэрируемой песколовки

1. увеличивают интенсивность аэрации
2. устанавливают скорость 0,3-0,35 м/с
3. увеличивают интенсивность аэрации, устанавливают скорость 0,3-0,35 м/с
4. снижают интенсивность аэрации, устанавливают скорость 0,15-0,2 м/с

13) Метод комбинированного рукава заключается в:

1. формовании новой композитной трубы внутри старой;
2. разрушении старой трубы и установке новой на её месте

3. нанесении с помощью комбинированного рукава цементно-песчаной смеси;
4. промывке ремонтируемого участка с помощью комбинированного рукава;

14) При эксплуатации смесителей, установленных на водопроводных очистных сооружениях, необходимо обеспечить:

1. образование крупных хлопьев коагулянта;
2. подачу воздуха для лучшего перемешивания;
3. медленное, равномерное движение сточной воды по смесителю;
4. обеспечить проектную скорость движения воды в лотках, отверстиях и перегородках смесителя;

15) Твёрдые отложения в трубопроводах больших диаметров удаляют с применением:

1. химической прочистки;
2. механической прочистки;
3. пиротехнических работ;
4. пауком с тупыми зубьями.

16) Для защиты трубопроводов от коррозии, возникающей при действии блуждающих токов, применяют:

1. катодную защиту;
2. дросселирование.
3. устройство обратного клапана;
4. удаление воздуха через вантузы;

17) Материальная ответственность возникает:

1. за нарушение норм и правил охраны труда, которые не влекут за собой несчастные случаи с людьми;
2. за невыполнение предписаний государственных органов надзора и контроля;

3. если по вине должностных лиц допускаются нарушения правил и норм по охране труда, которые не влекут за собой тяжелых последствий.

18) Отличие ОПФ от ВПФ:

1. воздействие на работника ОПФ может привести к его заболеванию, ВПФ – к травме;
2. воздействие на работника ВПФ может привести к его заболеванию, ОПФ – к травме;
3. воздействие на работника ОПФ может привести к летальному исходу, ВПФ – к травме.

19) Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия -

1. производственная деятельность;
2. безопасные условия труда;
3. охрана труда.

20) Работник должен обеспечиваться средствами индивидуальной защиты за счет:

1. работодателя;
2. средств социального страхования;
3. государственных фондов.

21) Какое наименьшее расстояние допускается между стенкой водопроводного колодца и арматурой, если диаметр арматуры 300 мм?

1. 1 м
2. 0.25 м
3. 0.3 м
4. 0.5 м
5. 0.8 м

22) Какое минимальное расстояние допускается при параллельной прокладке водопровода и теплотрассы?

1. 1,0 м
2. 1,5 м
3. 1,3 м
4. 2,2 м
5. 2,1 м

23) Какой метод обработки относится к группе методов реагентной обработки воды?

1. Озонирование
2. Отстаивание
3. Флотация
4. Фторирование

24) Каково предельно-допустимое содержание остаточного алюминия в питьевой воде по СанПиН?

1. 2,0 мг/л
2. 1,0 мг/л
3. 0,3 мг/л
4. 0,5 мг/л
5. 1,5 мг/л

25) Значения оптимальных скоростей движения жидкости через прозоры решёток

1. 0,8-1,0 мм/с
2. 3-10 мм/с
3. 0,15-0,3 м/с
4. 0,8-1,0 м/с

26) Если соотношение БПК/ХПК $< 0,5$, то какой вид очистки применяется

1. механическая
2. биологическая

3. физико- химическая

4. обеззараживание

27) Принцип работы _____ аэраторов основан на вовлечении воздуха непосредственно из атмосферы вращающимися частями аэратора и перемешивании его со всем содержанием аэротенка

1. тканевых

2. перфорированных

3. пневматических

4. механических

28) Тип аэротенка, в который сточная вода подводится сосредоточенно, иловая смесь отводится сосредоточенно из его торцевой части; возвратный активный ил подаётся сосредоточенно в начало аэротенка

1. аэротенки без регенерации

2. аэротенки промежуточного типа

3. аэротенки-смесители

4. аэротенки-вытеснители

29) Аэратор тарельчатого типа состоит

1. каркас, воздушный зазор, диспергирующий слой

2. каркас, верхний и нижний диспергирующий слой

3. каркас, воздушный зазор, кольцевое ребро жесткости, диспергирующий слой

4. диспергирующий слой, корпус, обратный клапан, трубопровод подачи воздуха

30) Какие свойства оказывают на организм человека летучие хлорорганические вещества

1. токсичные

2. мутационные

3. канцерогенные

4. все перечисленные

31) Через какое время после установки банджа водопровод можно пускать в работу

1. через 2 часа
2. через сутки
3. через 10-30 мин
4. через двое суток

32) В процессе эксплуатации производительность аэраторов резко понижается из-за:

1. отмирания микрофлоры;
2. появления щелей и неплотностей в аэраторах;
3. загрязнения стоков солями тяжёлых металлов;
4. того, что не была удалена вода из фильтросных каналов;

33) Газы, образующиеся при сбраживании в метантенках, имеют следующий состав:

1. O₂, NO₂, H₂;
2. CH₄, NH₃, H₂;
3. CH₄, CO₂, H₂;
4. H₂, H₂SO₄.

34) Зона санитарной охраны между очистными сооружениями и границей жилой застройки составляет:

1. не менее 100-300 метров;
2. не менее 500 метров;
3. не менее 150-1000 метров;
4. не более 200 метров.

35) Для увеличения эффективности работы сооружений для механического обезвоживания осадка необходимо:

1. обеспечить эффективную работу аэротенков;
2. увеличить срок сбраживания осадка в метантенках;
3. увеличить время пребывания активного ила в илоуплотнителях.

4. промыть, сгустить и кондиционировать осадок до процесса обезвоживания;

36) Предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу проводится с целью:

1. определения соответствия (пригодности) работника поручаемой им работе;
2. предупреждения общих и профессиональных заболеваний;
3. предотвращения распространения инфекционных и паразитарных заболеваний.

37) Инструктаж, проводимый с целью ознакомления с общими правилами и требованиями охраны труда на предприятии -

1. повторный;
2. первичный;
3. вводный.

38) Материальная ответственность возникает:

1. за нарушение норм и правил охраны труда, которые не влекут за собой несчастные случаи с людьми;
2. за невыполнение предписаний государственных органов надзора и контроля;
3. если по вине должностных лиц допускаются нарушения правил и норм по охране труда, которые не влекут за собой тяжелых последствий.

39) Отличие ОПФ от ВПФ:

1. воздействие на работника ОПФ может привести к его заболеванию, ВПФ – к травме;
2. воздействие на работника ВПФ может привести к его заболеванию, ОПФ – к травме;
3. воздействие на работника ОПФ может привести к летальному исходу, ВПФ – к травме.

40) Какова предельно-допустимая мутность питьевой воды ?

1. 8,0 мг/л
2. 10,0 мг/л
3. 12,0 мг/л
4. 1.5 мг/л
5. 1.0 мг/л

41) Выберите реагент для умягчения воды.

1. H_2SO_4
2. $NaCl$
3. $FeCl_3$
4. Na_2CO_3

42) Какой из способов обработки воды относится к методам осветления?

1. Умягчение
2. Сорбция
3. Флотация
4. Флокуляция

43) Как называется пласт, подстилающий водоносный?

1. Кровля
2. Депрессионная область
3. Водоупор
4. Площадь поверхности пласта

44) Температура сточных вод, сбрасываемых в городскую водоотводящую сеть должна быть

1. $> 40^\circ C$
2. $\leq 40^\circ C$
3. $\geq 6^\circ C$
4. не нормируется

45) Тип аэротенка, в который сточная вода подводится в нескольких точках по длине аэротенка, а отводится сосредоточенно из его торцевой части; возвратный активный ил подаётся сосредоточенно в начало аэротенка

1. аэротенки без регенерации

2. аэротенки промежуточного типа
3. аэротенки-смесители
4. аэротенки-вытеснители

46) Различают схемы трассировки уличных сетей

1. объемлющая, по пониженным граням, внутриквартальная
2. перпендикулярная, пересечённая, параллельная, зонная
3. общесплавная, отдельная, комбинированная
4. объемлющая, параллельно красной линии застройки кварталов, уличная

47) Сетки в аэротенках со свободно плавающими насадками предназначены

1. для предотвращения уноса насадок
2. для вылавливания крупных отбросов
3. для предотвращения загнивания МКО
4. для разделения аэротенка на коридоры

48) Одним из методов интенсификации работы биофильтров является

1. замена объемной загрузки на плоскостную
2. замена плоскостной загрузки на объемную
3. использование одноступенчатой схемы очистки
4. воздействие на биофильтр радиоактивными лучами

49) Метод ремонта "пенетрин" применяют

1. для заделки свищей;
2. для нанесения цементно-песчаного раствора;
3. для ликвидации неплотности стыковых соединений;
4. для восстановления трубопровода некруглого сечения.

50) Расход воды, подаваемый в осветлитель должен изменяться

1. не более $\pm 10\%$ за час;
2. не менее $\pm 10\%$ за сек;
3. не более $\pm 1\%$ за час;
4. не менее $\pm 1\%$ за сек.

51) При эксплуатации иловых площадок необходимо обеспечивать:

1. отвод иловой воды в водоём;
2. отвод иловой воды в голову очистных сооружений;
3. своевременно выгружать не подсушенный осадок.
4. отвод иловой воды в пониженные участки местности;

52) Одной из причин неравномерной нагрузки на отстойники является

1. низкая производительность отстойников;
2. высокая производительность отстойников;
3. несвоевременное удаление осадка из отстойников;
4. отсутствие контроля за распределением воды в отстойниках;

53) Явление, при котором происходит нарушение сплошности потока и образование пузырьков воздуха, называется:

1. коррозия;
2. кавитация;
3. гидравлический удар;
4. аварийная ситуация.

54) Обратный способ промывки самотечных линий используется при диаметре самотечных линий

1. 600 мм и средней производительности водозабора
2. 600 мм и высокой производительности водозабора
3. 300-350 мм и высокой производительности водозабора
4. 300-350 мм и средней производительности водозабора;

55) Законодательством предусмотрено обязательное создание службы охраны труда или введение должности специалиста по охране труда на предприятиях с численностью работников более:

1. 50 человек;
2. 100 человек;
3. 500 человек.

56) Инструктаж, проводимый непосредственно на рабочем месте -

1. внеплановый;

2. первичный;
3. целевой.

57) Что такое мощность водоносного пласта?

1. Объём воды в пласте
2. Толщина пласта
3. Масса пласта
4. Площадь поверхности пласта

58) Какова норма водопотребления на одного работающего в холодных цехах?

1. 25 л
2. 45 л
3. 21 л
4. 15 л

59) Какие Вы знаете водопроводные сети по начертанию в плане?

1. Магистральные и распределительные
2. Кольцевые и тупиковые
3. Основные и вспомогательные
4. Хоз-питьевые и противопожарные

60) Какое минимальное расстояние в плане допускается от фундаментов зданий до водопровода?

1. 1,0 м
2. 1,5 м
3. 10,0 м
4. 3, 0 м

61) Содержание взвешенных веществ в сточных водах, сбрасываемых в городскую водоотводящую сеть должна быть

1. ≤ 400 мг/л
2. >400 мг/л
3. ≤ 500 мг/л
4. >500 мг/л

62) Главный коллектор при пересеченной схеме прокладывается

1. вдоль реки, по тальвегам
2. перпендикулярно горизонталям
3. по середине бассейна канализования
4. по линии раздела бассейна канализования

63) Схема водоотведения, которую применяют при резком падении рельефа местности к водоёму:

1. перпендикулярная
2. веерная
3. пересеченная
4. зонная
5. радиальная

64) Назначьте минимальную глубину заложения трубопровода $\varnothing 400$ мм, если глубина промерзания $H_{пр} = 1,3$ м

1. 0,9м
2. 1,8м
3. 1,0м
4. 1,1м

65) Аэрация и разделение кругового щелевого лотка песколовки с круговым движением воды необходимы

1. для обезвоживания песка
2. для создания вертикального движения
3. для уменьшения пульсации скоростей
4. для задержания плавающих веществ

66) Аэратор «Полипор» состоит

1. каркас, воздушный зазор, диспергирующий слой
2. каркас, верхний и нижний диспергирующий слой
3. каркас, воздушный зазор, кольцевое ребро жесткости, диспергирующий слой

4. диспергирующий слой, корпус, обратный клапан, трубопровод подачи воздуха

67) Способ очистки стенок обсадных труб и фильтров скважин от отложений солей, основанный на использовании энергии взрыва, называется

1. механический;
2. гидропромывка;
3. пиротехнический;
4. пневмопромывка.

68) При эксплуатации осветлителей необходимо

1. не допускать оседания активного ила
2. контролировать уровень взвешенного осадка
3. соблюдать инструкцию завода-изготовителя
4. своевременно заполнять водой промывные баки

69) При эксплуатации камер хлопьеобразования следят

1. за дозой реагентов
2. за своевременностью удаления осадка
3. за эффективностью образования хлопьев
4. за эффективностью перемешивания реагентов с водой

70) Число промывок каждого фильтра осуществляют

1. 1-3 раза в сутки
2. по мере необходимости;
3. не менее 3 раз в сутки и не реже 1 раза в двое суток
4. не более 3 раз в сутки и не реже 1 раза в двое суток

Контрольные вопросы к экзамену

- 1) По каким признакам классифицируют системы водоснабжения?
- 2) В каких случаях устраивают хозяйственно – противопожарную систему водоснабжения?
- 3) Чем отличаются групповые, районные, местные и зонные системы водоснабжения?

4) Что входит в традиционную схему водоснабжения населенного пункта?

5) Какова роль водонапорной башни в системе водоснабжения?

6) Как подразделяются водопроводные сети по назначению?

7) Охарактеризуйте плюсы и минусы внутренних схем водоснабжения зданий (тупиковые, кольцевые, комбинированные).

8) Для чего необходимо знать величину требуемого напора воды в здании $H_{тр}$ и избыточного (гарантийного) в сети H_d ?

9) Какие системы водоснабжения применяются в случае $H_{тр} \leq H_d$?

10) От чего зависит норма водопотребления хозяйственно-питьевого водоснабжения?

11) В каком случае применяют противопожарный водопровод высокого давления (наружное пожаротушение) и низкого давления (внутреннее пожаротушение)?

12) Охарактеризуйте поверхностные и подземные источники водоснабжения, а также типы водозаборных сооружений на них?

13) Основные методы водоподготовки воды?

14) Зоны санитарной охраны на источниках водоснабжения.

15) Какие функции выполняют насосные станции первого, второго подъёмов, а также повысительные, циркуляционные и подкачки?

16) В чем заключается особенность «запуска» центробежного насоса?

17) Как подразделяются сети по расположению магистральных трубопроводов?

18) Что называется вводом, каковы его функции?

19) Водомеры. Их характеристики.

20) Насосы (центробежные, воздухоподъёмные, струйные, поршневые).

21) Противопожарные системы внутреннего пожаротушения.

22) Из чего состоит система внутренней канализации?

23) Как осуществляется вентиляция канализационных стоков?

24) Устройство выпусков. Дворовая канализация.

25) Общая схема водоотведения. Основные элементы водоотводящей сети, их характеристики.

26) Какие основные условия необходимы для безнапорного режима сточных вод?

27) Как определяются сточные расходы сточных вод?

28) Какие сооружения входят в состав механической очистки сточных вод, их функции?

29) В чем заключается внутренняя и внешняя система ливневой канализации?

30) Чем отличаются внутренняя и внешняя система ливневой канализации?

31) Как производится обеззараживание и спуск сточных вод в водоём?

32) Какие функции выполняют насосные станции первого, второго подъёмов, а также повысительные, циркуляционные и подкачки?

33) Какие системы водоснабжения применяются в случае $H_{тр} \leq H_d$?

Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
----------------------------	---------------------------------------	--

100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.