



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Водоснабжение и водоотведение

Н.В. Земляная

«1» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

инженерных систем зданий и сооружений

Кобзарь А.В.

«11» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии очистки сточных вод

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение»

Форма подготовки: очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 54 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 2 /пр. 54 /лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 56 час.

самостоятельная работа 3672 час.

в том числе на подготовку к экзамену нет час.

контрольные работы (2)

курсовая работа 2 семестр

зачет 2 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 9 от «11» июня 2019 г.

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

Составитель: проф., д.т.н. Н.В. Земляная, старший преподаватель Е. В. Грищенко

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201__г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.В.Кобзарь
(подпись) (и.о. фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201__г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.В.Кобзарь
(подпись) (и.о. фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии очистки сточных вод»

Учебная дисциплина «Технологии очистки сточных вод» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение», относится к части блока 1 учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений» (Б1.В.07).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 часа), в том числе, лекции 18 часов, практические занятия 54 часа, самостоятельная работа студента 72 часа. Форма контроля – зачет. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Технологии очистки сточных вод» опирается на уже изученные дисциплины, такие как математика, физика, химия, механика грунтов, теоретическая механика и сопротивление материалов. В свою очередь она является «фундаментом» для выполнения выпускной квалификационной работы.

«Технологии очистки сточных вод» изучает методы технологических расчетов и проектирования станций очистки сточных вод. Курс построен таким образом, что изучение и применение этих методов расчёта идёт от расчёта простых к сложным системам с использованием прикладных компьютерных программ.

Цель дисциплины «Технологии очистки сточных вод» научить будущих специалистов самостоятельно проектировать системы очистки сточных вод, осуществлять их строительство с учетом знаний по строительным дисциплинам, а также рационально их эксплуатировать.

Задачи дисциплины «Технологии очистки сточных вод»:

- дать теоретические основы расчётов технологических процессов очистки коммунальных и производственных сточных вод;
- обеспечить студентов знаниями, необходимыми для эксплуатации систем очистки коммунальных и производственных сточных вод.

Задачи изучения дисциплины раскрываются через изложение требуемых результатов изучения дисциплины, характеризующие знания, умения и формируемые компетенции.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементов компетенций).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 Способность вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	Знает	Нормативно правовую базу для проектирования. Компьютерные программы для технологических расчетов объектов систем водоснабжения и канализации;
	Умеет	Умеет осуществлять техническую экспертизу объектов водоснабжения и водоотведения
	Владеет	Навыками проектирования и эксплуатации очистных сооружений систем водоотведения.
ПК-4 Способность осуществлять и контролировать проведение	Знает	Структуру и требования нормативно-технической документации в области строительства

расчётного обоснования технических решений систем водоснабжения и водоотведения	Умеет	Пользоваться нормативно-технической документацией для определения основных расчетных параметров проектируемых сооружений и подбора оборудования
	Владеет	Навыками проектирования и эксплуатации очистных сооружений систем водоотведения.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологии очистки сточных вод» применяются следующие методы активного и обучения: проблемное обучение, консультирование и рейтинговый метод.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологии очистки сточных вод» применяются следующие методы активного и обучения: проблемное обучение, консультирование и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 1. Основы проектирования водоотводящих систем (2 час).

Тема 1. Основы проектирования водоотводящих систем (2 час).

Краткая история развития канализации. Системы и схемы водоотведения населенных мест. Классификация систем и схем населенных мест и промышленных предприятий. Связь нормы и режимов с водопотреблением и водоотведением. Источники водоотведения и сооружения на них. Санитарно-защитные зоны и зоны санитарной охраны.

Раздел 2. Производственно-бытовая водоотводящая сеть (4 час).

Тема 1. Производственно-бытовая водоотводящая сеть (2 час).

Краткая характеристика внутренней системы водоотведения. Классификация систем внутреннего водоотведения: по назначению – хозяйственно - бытовые, производственные, ливневые, смешанные. По принципу действия – без принудительных устройств, с принудительными устройствами, комбинированные, зонные. Схема сетей производственного водоотведения. Схемы сетей внутреннего водоотведения. Классификация схем: по конфигурации, по расположению магистральных трубопроводов.

Тема 2. Водоотводящие сети для отвода дождевых вод (2 час).

Перечень применяемых труб. Классификация арматуры: по назначению; по способу присоединения – (муфтовая, цапковая, фланцевая, раструбная). Устройство вводов. Установка водомерных узлов. Выбор места расположения ввода. Учет водоотведения.

Раздел 3. Устройство трубопроводов и сооружений на водоотводящих сетях. (2 час).

Тема 1. Устройство трубопроводов и сооружений на водоотводящих сетях. (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. Очистка сточных вод. (2 час).

Тема 1. Очистка сточных вод. (2 час).

Классификация систем по виду обслуживаемого объекта; по назначению; по цели обслуживания. Схемы водоснабжения. Классификация схем водоотведения. Наружная сеть водоотведения. Особенности прокладки сети. Детализовка сети. Виды труб, арматура. Основные данные для проектирования систем водоотведения. Удельное водопотребление. Коэффициенты неравномерности. Краткий расчет потребных расходов и напоров.

Раздел 5. Обработка, обезвоживание и использование осадка (4 час).

Тема 1. Обработка, обезвоживание и использование осадка (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. Общие схемы станций для очистки сточных вод (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. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов (2 час).

Тема 1. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов (2 час).

Раздел 7. Обоснование проектируемых водоотводящих систем и сооружений (2 час).

II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологии очистки сточных вод» 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 «Водоотведение. Канализационные сети»

№ 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 водоотведения 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 сооружения – сеть водопотребителя, технологические	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 5-6

			схемы очистки сточных вод.		
2	Раздел 2. Внутреннее водоотведение 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 по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 9-10
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	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	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 15-16

			энергетического балансов.		
			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, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18
4	Раздел 4. 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,	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25

			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 26
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27
5	Раздел 5. 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	ПР-1	Экзамен Вопросы 28

			данной области.		
			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
6	Раздел 6. Обеззараживание и спуск очищенных сточных вод в водоёмы.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 31
			применять эти законы для 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	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 32

			водоснабжения и водоотведения.		
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 33

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. 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>
2. 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>
3. Водоотведение и водоснабжение : учебное пособие для вузов / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 379 с.
4. 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
5. 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>
6. 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

7. Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования : учебник / К. С. Орлов. 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 334 с.
8. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебно-методический комплекс . [ч. 1] / Е. М. Малинина, Т. Ю. Попова, О. В. Музыченко ; Дальневосточный государственный технический университет. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. – 279 с.
9. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебно-методический комплекс . ч. 2 / Е. М. Малинина, Т. Ю. Попова, О. В. Музыченко ; Дальневосточный государственный технический университет. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. – 258 с.

Дополнительная литература:

1. Водоснабжение : учебник . в 2 т. : т. 1 . Системы забора, подачи и распределения воды / М. А. Сомов, [М. Г. Журба]. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 261 с.
2. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учебное пособие для вузов . в 3 т. : т. 1 . Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук. и общ. ред. М. Г. Журбы. 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 395 с.
3. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учебное пособие для вузов . в 3 т. : т. 2 . Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук. и общ. ред. М. Г. Журбы. 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 551 с.
4. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учебное пособие для вузов . в 3 т. : т. 3 . Системы распределения и подачи воды / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук. и общ.

ред. М. Г. Журбы. 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 407 с.

5. Водоснабжение и водоотведение : учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 472 с.
6. Водоотведение и водоснабжение : учебное пособие для вузов / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 379 с.
7. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений : учебник для вузов / Б. А. Москвитин, Г. М. Мирончик, А. С. Москвитин [и др.]. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Бастет, 2011. – 293 с.
- 8.

Нормативно-правовые материалы:

1. СП 30.13330.2012 - ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ (Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85)
2. СП 31.13330.2012 - ВОДОСНАБЖЕНИЕ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ (Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84)
3. СП 32.13330.2012 - КАНАЛИЗАЦИЯ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ (Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85)
4. СП 10.13130.2012 - ВНУТРЕННИЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД (Требования пожарной безопасности)

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>

V. 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:

При проведении аттестации 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.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции по дисциплине проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе Инженерной школы (аудитория E709, E708). Компьютеры для осуществления образовательного процесса оснащены стандартным пакетом программ Microsoft office.

Кроме того применяются такие современные информационные технологии, как электронная почта, интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий инженерной школы ДВФУ.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине
«Технологии очистки сточных вод»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение»
Форма подготовки: очная

Владивосток
2019

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	36 час	Тестирование ПР-1
2	Январь	Подготовка к зачету	18 час	Экзамен

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

В течение семестра студентам предлагается выполнить ряд тестовых заданий. На практических занятиях для этого выделяется 10 минут. За неделю до тестирования преподаватель указывает 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 тестовых заданий

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 образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Технологии очистки сточных вод»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение»

Форма подготовки: очная

Владивосток
2019

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине
«Технологии очистки сточных вод»**

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
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 изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	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.

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

«Технологии очистки сточных вод»

№ 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 водоотведения 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 сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	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
		(ПК-1)	применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 9-10
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	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
			применять эти законы для составления уравнений	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы

			материального и энергетического балансов.		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, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 17-18
4	Раздел 4. 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 нормативной базы в данной области.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 25
			применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию, строительству и эксплуатации объектов	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 26

			водоснабжения и водоотведения.		
			осмысленным выбором вариантов комплексов: водозабор – очистные сооружения – сеть водопотребителя, технологические схемы очистки сточных вод.	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 27
5	Раздел 5. 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
6	Раздел 6. Обеззараживание и спуск очищенных сточных вод в водоёмы.	(ОПК-2)	законы сохранения массы и энергии	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы 31
			применять эти законы для 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	Тестирование ПР-1	Экзамен Вопросы

			сооружений, инженерных систем и оборудования по водоподготовке и водоотведению с учётом планировки и застройки населённых мест на основе существующей нормативной базы в данной области.		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

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
(ОПК-2) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знает (пороговый уровень)	законы сохранения массы и энергии	знание законов сохранения массы и энергии	способность дать определения законам сохранения массы и энергии
	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
	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
(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования,	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
	умеет (продвинутый)	применять полученные знания по дисциплине при решении задач по проектированию,	умение полученные знания по дисциплине для проектирования объектов инженерных систем применять	способность использовать знания, полученные для проектирования инженерных систем на

планировки и застройки населенных мест		строительству и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.		базе нормативных материалов в практических 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
(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов 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	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.
	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	способностью применить законы гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и 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 методиками выполнения гидравлических расчётов трубопроводов, потерь напора, гидравлических параметров систем водоснабжения и водоотведения обосновать разрабатываемые проекты по специальности

Методические рекомендации по оцениванию результатов освоения дисциплины

Контроль достижения целей курса включает текущий контроль (контроль посещения занятий, контроль выполнения практических заданий) и промежуточную аттестацию.

Текущая аттестация студентов.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Технологии очистки сточных вод» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Технологии очистки сточных вод» 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 «Технологии очистки сточных вод» 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 «Технологии очистки сточных вод» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.04.01.Строительство, магистерская программа «Водоснабжение и

водоотведение» видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Технологии очистки сточных вод» является зачет (3 семестр).

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

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине
«Технологии очистки сточных вод»**

№ 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

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1) Выберите реагент для фторирования воды.
 1. NaF
 2. Na₂SiF₆
 3. NaCl
 4. FeCl₃

- 2) Какой параметр необходимо поддерживать постоянным для нормальной работы осветлителей?
 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. формировании 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. 1.5мг/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 бандажа 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. $> 40^{\circ} \text{C}$
 2. $\leq 40^{\circ} \text{C}$
 3. $\geq 6^{\circ} \text{C}$
 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-песчанного 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. Цели и задачи дисциплины; «Технологии очистки сточных вод»
Определение дисциплины как вида инженерной деятельности.
2. Объекты канализования. Взаимосвязь водоснабжения и водоотведения с благоустройством населённых пунктов. Классификация сточных вод; их краткая характеристика.
3. Особенности безнапорного режима. Основы гидравлического расчёта самотечных трубопроводов.
4. Комплексное решение проблемы водоснабжения и водоотведения.
Охрана окружающей среды.
5. Определение основных параметров водоотводящей сети.
6. Системы водоотведения. Типы и характеристики систем; их применение.
7. Схемы водоотведения; их применение.
8. Сравнительная оценка систем водоотведения.
9. Общая схема водоотведения. Основные элементы водоотводящей сети; их характеристика.
10. Принципы трассировки сетей. Классификация схем трассировки.
11. Приёмы начертания уличной сети. Расположение сетей в поперечном профиле улиц.
12. Нормативное расположение трубопроводов. Требования при пересечении с подземными коммуникациями.
13. Условия проектирования водоотводящих сетей. Определение расчётных расходов. Основные формулы. Некоторые требования к расчёту сетей.
14. Конструирование водоотводящей сети. Основные требования.
15. Гидравлический расчёт бытовой водоотводящей сети. Построение продольного профиля. Нормативные требования при расчёте и прокладке сетей.
16. Системы водоотведения атмосферных осадков. Типы и характеристики систем; их применение.
17. Назначение дождевой сети. Схемы трассировки. Расчёт дождевых вод по методу «предельных интенсивностей».
18. Определение расчётных расходов дождевой сети. Основные расчётные формулы. Коэффициент стока.
19. Упрощённые методы расчёта дождевых сетей в зависимости от благоустройства. Расчётные формулы.
20. Напорный режим работы дождевой сети.
21. Схемы трассировки полураздельной системы водоотведения.

22. Особенности проектирования и расчёта интенсивности «предельного» дождя для полураздельной системы. Коэффициент разделения стока; методы его определения.
23. Гидравлический расчёт сети полураздельной системы. Особенности его расчёта.
24. Особенности проектирования общесплавной системы. Схемы трассировки сети. Обоснование применения системы.
25. Гидравлический расчёт общесплавной системы. Определение расчётных расходов.
26. Технико-экономическое сравнение вариантов дождевой сети.
27. Технико-экономическое обоснование необходимости устройства К.Н.С. Выбор места их расположения.
28. Работа К.Н.С. в обычном и аварийном режиме. Построение характеристик.
29. Классификация К.Н.С. Особенности расчёта насосных станций. Основные формулы. Метод расчёта инженера Щеглова.
30. Конструктивные особенности канализационных насосных станций. Назначение приёмных резервуаров. Основное и вспомогательное оборудование насосных станций.
31. Назначение регулирующих резервуаров. Расчёт приёмных резервуаров бытовых сточных вод.
32. Автоматизация работы К.Н.С. Принцип работы. Типы автоматизации.
33. Трубы и коллекторы. Формы поперечного сечения труб. Соединения труб. Требования к материалу труб и коллекторов.
34. Основания под трубопроводы. Защита трубопроводов от внешних и внутренних воздействий.
35. Пересечения с препятствиями. Методы прокладки в зависимости от вида препятствия.
36. Дюкеры. Их применение; расчёт дюкера.
37. Смотровые колодцы. Типы колодцев. Схемы колодцев в плане.
38. Перепадные колодцы. Типы перепадных колодцев. Места их установки. Конструктивные особенности перепадных колодцев.
39. Типы и конструкции выпусков. Расчёт рассеивающего выпуска.
40. Дождеприёмники. Типы колодцев и решёток. Обоснование места расположения дождеприёмников.
41. Регулирующие резервуары. Расчётные схемы. Применение резервуаров.
42. Ливнеспуски. Типы ливнеспусков. Принцип расчёта ливнеспусков.
43. Строительство сети. Разбивка трассы. Разработка траншей. Укладка труб.
44. Щитовой метод производства работ.
45. Строительство в особых условиях. Сейсмические районы.
46. Строительство в особых условиях. Районы вечной мерзлоты.
47. Строительство в особых условиях. Оползни.
48. Строительство в особых условиях. Районы просадочных грунтов.
49. Приёмка сети в эксплуатацию. Испытание трубопроводов.
50. Эксплуатация сети. Наблюдение за работой сети.

51. Эксплуатация сети. Методы прочистки и промывки трубопроводов.
52. Вентиляция сети. Техника безопасности при эксплуатации сети.

Часть 2.

1. Состав сточных вод. Основные характеристики загрязнений городских сточных вод.
2. Условия спуска сточных вод в водные объекты. Нормативная литература.
3. Понятие ПДС и ПДК. Принципы расчёта.
4. Условия спуска сточных вод в систему канализации населённого пункта.
5. Очистные сооружения для отдельных объектов и малых населённых мест. Блоки - емкостей.
6. Типовые схемы очистки сточных вод населённого пункта при различных степенях очистки.
7. Классификация и характеристика основных методов механической очистки. Решетчатое оборудование. Конструкция. Принцип расчёта.
8. Классификация песколовок. Принципы расчёта. Конструкции. Схемы.
9. Основы отстаивания сточных вод. Виды осаждения, характерные для различных канализационных сооружений.
10. Классификация отстойников, применяемых для очистки сточных вод.
11. Отстойники горизонтальные. Принципы конструирования и расчёта. Конструкции и модификации. Схемы.
12. Отстойники вертикальные. Принципы конструирования и расчёта. Конструкции и модификации. Схемы.
13. Отстойники радиальные. Принципы конструирования и расчёта. Конструкции и модификации. Схемы.
14. Интенсификация первичного осветления сточных вод.
15. Обеззараживание сточных вод. Основные методы. Обеззараживание жидким хлором.
16. Биологическая очистка сточных вод. Определение.
17. Классификация методов биологической очистки. Качественные изменения состава и свойств сточных вод.
18. Биологическая очистка сточных вод в биофильтрах.
19. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках.
20. Система аэрации в процессе биологической очистки.
21. Блок - схема биологической очистки сточных вод в биофильтрах. Технологические трубопроводы.
22. Вторичные отстойники.
23. Блок - схема биологической очистки сточных вод в аэротенках. Технологические трубопроводы. Вторичные отстойники.
24. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод. Метантенки.
25. Аэробная стабилизация осадков сточных вод. Аэробные стабилизаторы.
26. Обработка осадков сточных вод. Илоуплотнители.
27. Цех механического обезвоживания осадков сточных вод. Центрифуги.

28. Обезвоживание осадков сточных вод на вакуум - фильтрах.
 29. Обезвоживание осадков сточных вод гравитационным методом.
 Иловые площадки.
 30. Термическая сушка осадков сточных вод.

Критерии оценки тестирования

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