

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.
техн. наук, доцент

26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Водоотведение. Очистка сточных вод**

для направления подготовки 08.03.01 Строительство

Составитель(и): канд.техн.наук, доцент, Ткаченко Александр Зосимович

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Водотведение. Очистка сточных вод
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 7, 8
контактная работа	70	курсовые работы 7
самостоятельная работа	146	РГР 8 сем. (1)
часов на контроль	72	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Контроль самостоятельной работы	2	2	4	4	6	6
В том числе инт.	6	6	4	4	10	10
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	34	34	36	36	70	70
Сам. работа	74	74	72	72	146	146
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	144	144	144	144	288	288

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Водоотведение. Очистка сточных вод
1.2	Состав и свойства сточных вод. Методы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки. Сооружения биологической очистки сточных вод. Сооружения физико-химической очистки сточных вод (сорбция, коагуляция). Методы глубокой очистки сточных вод от органических и взвешенных веществ. Методы обеззараживания сточных вод. Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод. Проектирование очистных сооружений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.23
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Насосные и воздухоподводящие станции
2.1.2	Практика по получению профессиональных умений и навыков
2.1.3	Гидрология и гидротехнические сооружения
2.1.4	Исполнительская практика
2.1.5	Изыскательская практика (геодезическая)
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.2	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-7: Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем	
Знать:	
Теоретические основы гидравлики и очистки воды. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и водоотведения. Требования санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.	
Уметь:	
Оптимизировать режимы работы сооружений с целью доведения основных параметров их работы до нормативных требований с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов	
Владеть:	
Навыками диагностики технического состояния зданий и сооружений, технологического и вспомогательного оборудования, составления проектов планов текущего и капитального ремонта технологического и вспомогательного оборудования и графиков технологического обслуживания	

ПК-8: Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	
Знать:	
Принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования и технологических схем сооружений водоснабжения и водоотведения.	
Уметь:	
Применять справочную и нормативную документацию по проектированию сооружений водоснабжения и водоотведения. Определять исходные данные для проектирования сооружений. Разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного плана	
Владеть:	
Методиками проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов.	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции 7 семестр						
1.1	Состав и свойства сточных вод. Механическая очистка бытовых вод. Решетки, песколовки, конструкция расчет /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	

1.2	Методы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки. Первичные отстойники, классификация, конструкция, область применения, расчет /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	
1.3	Биологическая очистка сточных вод. Биологические фильтры, классификация, характеристика загрузочных материалов. Технологические схемы очистки. Биофильтры высоконагружаемые, с плоскостной загрузкой, конструкция и расчет /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	2	Дискуссия, ДО Т
1.4	Сооружения физико-химической очистки сточных вод (сорбция, коагуляция). Очистка сточных вод в аэротенках. Технологические схемы очистки. Конструкции аэротенков-вытеснителей и аэротенков-смесителей /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	
1.5	Проектирование очистных сооружений. Методы обеззараживания сточных вод. Окислители, конструкция, расчет. Нитрификаторы и денитрификаторы /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	
1.6	Методы глубокой очистки сточных вод от органических и взвешенных веществ. Расчет аэротенков-вытеснителей, аэротенков с регенерацией активного ила и аэротенков-смесителей /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	
1.7	Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод. Биореакторы. Характеристика загрузки, конструкция и расчет /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	
1.8	Проектирование очистных сооружений. Гидравлический расчет коммуникаций станции очистки сточных вод. Построение продольного профиля движения по воде и осадка по очистным сооружениям. /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	
Раздел 2. Практика 7 семестр							
2.1	Определение расчетных расходов. Расчет НДС. Расчет ступенчатых решеток, расчет аэрируемой песколовки /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
2.2	Осветление сточных вод в первичных отстойниках. Расчет вертикальных и радиальных отстойников. /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	2	Дискуссия, ДО Т
2.3	Расчет полочных отстойников. Расчет и проектирование биофильтров. /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
2.4	Аэротенки-вытеснители, расчет. Аэротенки-смесители, расчет. /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	0	

2.5	Биореакторы, расчет. Расчет денитрификаторов. /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5	0	
2.6	Расчет нитрификаторов.Очистка сточных вод коагулированием. /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5	2	Дискуссия,ДО Т
2.7	Доочистка сточных вод фильтрованием.Сорбционная очистка. /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5	0	
2.8	Доочистка сточных вод от биогенных веществ.Обеззараживание сточных вод /Пр/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа 7 семестр							
3.1	Разработка сооружений механической очистки сточных вод /Ср/	7	16	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
3.2	Разработка сооружений биологической очистки /Ср/	7	18	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
3.3	Разработка сооружений доочистки сточных вод /Ср/	7	20	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
3.4	Разработка сооружений стабилизации осадка /Ср/	7	20	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
Раздел 4. Контроль 7 семестр							
4.1	/Экзамен/	7	36	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Раздел 5. Лекции 8 семестр							
5.1	Аэробная стабилизация осадка /Лек/	8	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
5.2	Конструкция и расчет метантенка /Лек/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
5.3	Обезвоживание осадка на иловых площадках и центрифугах /Лек/	8	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	

5.4	Сушка и утилизация осадков сточных вод /Лек/	8	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
5.5	Мембранные фильтры /Лек/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
Раздел 6. Практические занятия 8 семестр							
6.1	Расчет аэробного стабилизатора осадка /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э5	0	
6.2	Уплотнение осадка /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э5 Э6	2	Дискуссия,ДО Т
6.3	Механическое обезвоживание осадка на фильтр-прессах /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э4 Э6	0	
6.4	Расчет и проектирование иловых площадок /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э4 Э6	0	
6.5	Расчет осадительных центрифуг /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э5 Э6	0	
6.6	Термическая сушка осадков /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э5 Э6	2	Дискуссия,ДО Т
6.7	Расчет мембранных фильтров /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э5 Э6	0	
6.8	Утилизация осадков сточных вод /Пр/	8	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э5 Э6	0	
Раздел 7. Самостоятельная работа 8 семестр							
7.1	изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	8	20	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

7.2	отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий /Ср/	8	20	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.3	выполнение и оформление расчетно-графических работ /Ср/	8	20	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.4	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	8	12	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Раздел 8. контроль							
8.1	/Экзамен/	8	36	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И.	Примеры расчетов канализационных сооружений: учеб. пособие для вузов	Москва: Альянс, 2014,
Л1.2	Коробко М.И., Черепяхина Т.Г.	Водоотведение и очистка сточных вод: метод. пособие по выполнению курсовой работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л1.3	Воронов Ю. В., Пугачев Е. А., Алексеев Е. В., Саломеев В. П.	Водоотведение: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, http://znanium.com/go.php?id=858885

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Калицун В.И.	Водоотводящие системы и сооружения: учеб. для вузов	Москва: Стройиздат, 1987,
Л2.2	Алексеев В.И., Винокурова Т.Е.	Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: учеб. пособие для вузов	Москва, 2003,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Воловник Г.И., Терехова Е.Л.	Технологические схемы очистки воды. Выбор и обоснование: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л3.2	Коробко М.И., Акимов О.В.	Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт ДВГУПС. Учебные и методические пособия	http://edu.dvgups.ru/
----	---	---

Э2	Электронная библиотека housecomputer.ru	http://housecomputer.ru/business/construction/infrastructure/books/books-VK.html
Э3	ТермоСистемы. Сайт проектировщиков. Практические советы и рекомендации	http://termosys.ru
Э4	Специализированный ресурс литературы о водоснабжении	http://www.o8ode.ru/
Э5	Ресурс электронной литературы twirpx.com	http://www.twirpx.com
Э6	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://docs.cntd.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415

Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - http://www.garant.ru

Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - http://www.Consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
124	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Научно-исследовательская лаборатория "Инновационные технологии очистки природных и сточных вод"	комплект учебной мебели, доска меловая, магнитно-маркерная офисная доска, стенды: "Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов", стенды учебные по очистке воды, лабораторные установки по дисциплине "Гидравлика". Лабораторное оборудование: аквадистилляторы ДЭ-4 ЭМО и ДЭ-10, анализатор БПК 6 бутылей OxiTop IS6, анализатор Флюорат 02-3М, аэрозольный комплекс "Туман" с тележкой, весы GR-202, весы GX-2000 (2100г x 0,01г, внутр.калибр), весы KERN 770-14, измеритель ОСМА-310, колориметр DR/2800 Nach, комплект оборудования для прочистки трубопроводов ROTHENBERGER HD 17/190, кондуктометр "АНИОН -4120", мешалка магнитная HI190M, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, прибор "Водолей" для получения особо чистой воды, рН- метр рН-213 Hanna, рН-метр АНИОН-7000 (комб. рН-электрод, стандарт-титры, штатив), спектрофотометр DR/2800, термометр KEY HI 98517, турбидиметр НАСН серии 2100N стационарный с аксессуарами, установка "Аквахлор-100", установка электрохимического синтеза "СТЭЛ-КОМПАКТ", фотометр Photolab S 12, фотометр КФК-5М. центрифуга лабораторная медицинская ОПн -8, шкаф сушильный лабораторный Биндер серия ED-53 фильтровальная колонка, полипропиленовый фильтр вида "Slim Line". Плакаты по конструкциям водоочистных сооружений – 4 шт. Демонстрационные материалы по конструкции водоочистных сооружений (слайды – 50 экз.) Элементы конструкций водоочистных сооружений - 10 экз. Набор реагентов для очистки воды – 20 экз. Образцы фильтрующих материалов – 15 экз. Образцы пробоотборных станций очистки воды – 20 экз.
124а	Учебная аудитория для в составе а.124	в составе а. 124
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для студентов 4-го курса по специальности 08.03.01., выполняющих курсовую работу (7сем) и РГР (8сем) в учебном пособии 2015 года подробно излагается материал, касающийся расчета основных сооружений очистки сточных вод. В

пособии рассмотрены конструкции, примеры и проектирование технологии очистки. Методические рекомендации представлены в текстовой и электронной форме.

Для студентов заочников разработаны методические указания к курсовому проекту, где подробно изложены материалы проектирования всех систем водоотведения, их примеры детального расчета, расчет систем водоотведения с использованием таблиц гидравлического расчета канализационных систем и гидравлический расчет на программах ЭВМ, созданных на кафедре. В работе проводятся новые трубы, кольца различного назначения.

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, практических занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ и самостоятельного выполнения РГР.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами практических занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях и самостоятельное выполнение РГР, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем. Выполнение РГР осуществляется студентом в соответствии с заданием, выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения РГР, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях. РГР оформляется в соответствии с требованиями Стандарта ДВГУПС СТ 02 -11-17.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговой точкой контроля является экзамен, перечень вопросов приведен в ФОС дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

перечень вопросов к защите РГР

Компетенция ПК-7

1. Биологическая очистка сточных вод.
2. Назначение аэротенков.
3. Как происходит процесс очистки стоков в аэротенках.
4. Чем различается полная и неполная биологическая очистка.
5. Основные характеристики активного ила.
6. Нагрузка на активный ил.
7. Что такое окислительная мощность аэротенка.
8. Доза ила, её влияние на процесс очистки.
9. Что характеризует иловый индекс, как его изменение связано с качеством очистки стоков.

Компетенция ПК-8

10. Особенности аэротенков - вытеснителей, их достоинства и недостатки.
11. При каких условиях принимают аэротенки с регенерацией активного ила.
12. Типы аэраторов, их сравнительная характеристика.
13. Выпуски очищенных сточных вод, что влияет на выбор типа выпусков очищенных стоков.
14. Особенности устройства вторичных отстойников.
15. Влажность осадка во вторичных отстойниках.
16. Какие осадки на очистных сооружениях уплотняются и почему.
17. Назовите методы уплотнения осадка?
18. Схемы уплотнения осадка, после стабилизации в минерализаторах, назовите оптимальные.

Перечень вопросов к КР.

Компетенция ПК-7

1. Виды сточных вод, их состав и свойства. ПК 7
2. Нерастворённые вещества в сточных водах. ПК 7
3. Определение кинетики выпадения взвешенных веществ. ПК 7
4. Нитрификация и денитрификация. ПК 7
5. Реакция сточных вод. Относительная стабильность сточных вод. ПК 7
6. Аэробные и анаэробные процессы в сооружениях обработки осадка. ПК 7
7. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. ПК 7
8. Пути загрязнения водоёмов и охраны их от загрязнений. ПК 7
9. Самоочищение воды в водоёмах. Процесс смешения и разбавления сточных вод под водой водоёмов. ПК 7
10. Потребление и растворение кислорода в воде водоёма. ПК 7
11. Нормативы качества воды водоёмов ПК 7
12. Определение необходимой очистки сточных вод по общесанитарному показателю вредности и по температуре воды водоёма. ПК 7
13. Определение необходимой степени очистки по содержанию взвешенных веществ. ПК 7
14. Определение необходимой степени очистки по БПК пол. ПК 7
15. Определение необходимой степени очистки по растворённому в воде водоёма кислороду. ПК 7
16. Отстаивание в тонком слое. Отстойники с тонкослойными блоками, устройство. ПК 7
17. Сравнительная характеристика отстойников. ПК 7
18. Сооружения для предварительной аэрации и биокоагуляции, назначение, устройство. ПК 7
19. Характеристика осадков сточных вод, методы их обработки. ПК 7
20. Процессы сбраживания осадков сточных вод. ПК 7
21. Метантенки, область применения, классификация. ПК 7
22. Процессы сбраживания осадков в метантенках. ПК 7

Компетенция ПК-8:

23. Методы очистки сточных вод и обработки осадков сточных вод. ПК 8
24. Схемы механической и биологической очистки сточных вод. ПК 8
25. Решётки, виды и конструкции. ПК 8
26. Песколовки, назначение, классификация. ПК 8
27. Горизонтальные песколовки. Устройство и оборудование. ПК 8
28. Песколовки с круговым движением, Устройство и оборудование. ПК 8
29. Тангенциальные песколовки, устройство, область применения. ПК 8
30. Аэрируемые песколовки, Устройство и оборудование. ПК 8
31. Сооружения для обезвоживания песка, Устройство и оборудование. ПК 8
32. Отстойники, назначение, классификация. ПК 8
33. Процесс осаждения взвешенных веществ их сточных вод. ПК 8
34. Горизонтальные отстойники, область применения, конструкция. ПК 8
35. Радиальные отстойники, конструкция. ПК 8
36. Отстойники с сборно-распределительным устройством. ПК 8
37. Вертикальные отстойники, область применения, конструкция. ПК 8
38. Осветлители - перегниватели, устройство. ПК 8
39. Септики, область применения, устройство. ПК 8
40. Двухъярусные отстойники, область применения, устройство. ПК 8
41. Иловые площадки, устройство. ПК 8
42. Схема механического обезвоживания осадка, с вакуум-фильтрами. ПК 8
43. Вакуум-фильтры, устройство, схема кондиционирования. ПК 8
44. Термическая сушка осадков. ПК 8..