

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



24.05.2023

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 17.05.2023г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от ____ 2027 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>.<Семестр 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 воздухоудвнвые станции
2.1.2	Гидрология и гидротехнические сооружения
2.1.3	Исполнительская практика
2.1.4	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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	
1.3	Биологическая очистка сточных вод. Биологические фильтры, классификация, характеристика загрузки материалов. Технологические схемы очистки. Биофильтры высоконагружаемые, с плоскостной загрузкой, конструкция и расчет /Лек/	7	2	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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., Черепихина 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 ОхiTop 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 Н1190М, 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 проектов 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 РР (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 ОМ 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 уплотняют 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, назначения, 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..

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение

Дисциплина: Водоотведение. Очистка сточных вод

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

перечень вопросов к экзамену

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

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

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 уплотняют и почему.
17. Назовите методы уплотнения осадка?
18. Схемы уплотнения осадка, после стабилизации в минерализаторах, назовите оптимальные

Перечень вопросов в КР

1. Процессы сбраживания осадков сточных вод. ПК 7
2. Метантенки, область применения, классификация. ПК 7
3. Процессы сбраживания осадков в метантенках. ПК 7
1. Схема механического обезвоживания осадка, с вакуум-фильтрами. ПК 8
2. Вакуум-фильтры, устройство, схема кондиционирования. ПК 8
3. Термическая сушка осадков. ПК 8

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к401) Гидравлика и водоснабжение 7,8 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Водоотведение. Очистка сточных вод Направление: 08.03.01 Строительство Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение	Утверждаю» Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент 17.05.2023 г.
Вопрос Процессы сбраживания осадков в метантенках. ПК 7 (ПК-7)		
Вопрос Термическая сушка осадков. ПК 8 (ПК-8)		
Задача (задание) ()		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.

Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.