

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ



Рабочая программа дисциплины
«Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природ-
НЫХ ВОД»
наименование дисциплины

Направление подготовки
20.03.02 Природообустройство и водопользование
шифр и наименование направления подготовки

Профиль подготовки
«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»
наименование профиля подготовки

Уровень высшего образования
Бакалавриат
бакалавриат или магистратура

Форма обучения
Очно-заочная
очная или заочная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природных вод» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленности «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 06.03.2015 г № 160

Автор:
Старший преподаватель

В.Г. Гринь

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры комплексных систем водоснабжения от 2.03.2020г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент

В. В. Ванжа

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации 20.04.2020 г. протокол № 8.

Председатель
методической комиссии
д.э.н., профессор

В.О. Шишкин

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
к.т.н., доцент

В.В. Ванжа

1 Цель и задачи освоения дисциплины

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природных вод» является изучение основных технологических этапов подготовки питьевой воды для систем водоснабжения и обводнения с помощью электрогидравлического эффекта; изучение обеспечения систем управления информацией, управления процессами улучшения качества природных вод.

Задачи дисциплины - изучение концепции водной политики государства по охране, улучшению и рациональному использованию водных ресурсов; приобретение студентами знаний и навыков при управлении технологическими процессами водоподготовки питьевых вод и очистки сточных вод.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-9– готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды

ПК-10– способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования

3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

«Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природных вод» является дисциплиной вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленности «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения».

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	47	11
— аудиторная по видам учебных занятий	46	10
— лекции	16	4
— практические (лабораторные)	30	6
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
Самостоятельная работа в том числе:	61	97
— прочие виды самостоятельной работы, контрольная работа	61	97
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Качество природных вод и требования к степени их очистки. Состав примесей природных вод. Требования потребителей к степени очистки воды. Влияние примесей на организм человека.	ПК-9 ПК-10	8	2	3	6
2	Сущность и особенности электрогидравлического эффекта	ПК-9 ПК-10	8	2	4	8

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
3	Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методология электрогидравлического эффекта.	ПК-9 ПК-10	8	2	4	8
4	Электрогидравлическая обработка воды Физические основы ЭГЭ.	ПК-9 ПК-10	8	2	4	8
5	Способы ЭГЭ, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.	ПК-9 ПК-10	8	2	4	8
6	Методы обеспечения практического использования электрогидравлического эффекта для улучшения качества Природных вод	ПК-9 ПК-10	8	2	4	8
7	Электрические схемы и комплектующие оборудование электрогидравлических установок	ПК-9 ПК-10	8	2	4	8
8	Использование электрогидравлического эффекта в водоснабжении и водоотведении	ПК-9 ПК-10	8	2	3	7
Итого				16	30	61

Содержание и структура дисциплины: практические (лабораторные) занятия по заочной форме обучения

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Качество природных вод и требования к степени их очистки. Состав примесей природных	ПК-9 ПК-10	8		1	12

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	вод. Требования потребителей к степени очистки воды. Влияние примесей на организм человека.					
2	Сущность и особенности электрогидравлического эффекта	ПК-9 ПК-10	8	1	1	12
3	Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методология электрогидравлического эффекта.	ПК-9 ПК-10	8	1	-	12
4	Электрогидравлическая обработка воды Физические основы ЭГЭ.	ПК-9 ПК-10	8	1	2	12
5	Способы ЭГЭ, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.	ПК-9 ПК-10	8	1	1	12
6	Методы обеспечения практического использования электрогидравлического эффекта для улучшения качества Природных вод	ПК-9 ПК-10	8	1	-	12
7	Электрические схемы и комплектующие оборудование электрогидравлических установок	ПК-9 ПК-10	8	1	2	13
8	Использование электрогидравлического эффекта в водоснабжении и водоотведении	ПК-9 ПК-10	8		1	12
Итого				6	8	97

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учеб. пособие / В. В. Ванжа. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 167 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uch_posobie_EHkspluatacija_i_monitoring_sistem_i_sooruzhenii_polnaja_versija_439740_v1_.PDF

2. Свистунов Ю.А. Комплекс водоотведения и очистки сточных вод населенного пункта: Учебное пособие для студентов направления 280100.62. Краснодар: КубГАУ, 2013. – 55 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/109/09_kompleks_sooruzhenii_vodootvedeniya_i_osistki_tsochnykh_vod_naselennykh_punktov.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-9– готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды	
Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
3	Ландшафтоведение
5	Буровое дело
5	Основы математического моделирования
5	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства
6	Насосные станции водоснабжения и водоотведения
6	Улучшение качества природных вод
7	Научно-исследовательская работа
7	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
7	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод
7	Водоотведение и очистка сточных вод
7	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию
7	Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природных вод
7	Эксплуатация систем очистки
8	Преддипломная практика
8	Автоматизация работ по строительству водозаборных скважин
8	Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов
8	Строительство и эксплуатация водозаборных скважин

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
8	Управление процессами
8	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений
ПК-10– способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	
Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
2	Гидрология
2	Инженерная геодезия
3	Климатология и метеорология
3	Основы инженерных изысканий
5	Буровое дело
5	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства
6	Инженерные конструкции
6	Улучшение качества природных вод
7	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
7	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод
7	Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природных вод
7	Эксплуатация систем очистки
8	Преддипломная практика
8	Автоматизация работ по строительству водозаборных скважин
8	Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов
8	Строительство и эксплуатация водозаборных скважин
8	Управление процессами

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций в рамках изучения данной дисциплины

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-9—готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды					
Знать: Основные показатели качества воды питьевого водоснабжения. Технологические схемы и приемы улучшения качества природных вод до нормативных показателей Уметь: Оценить экологические, технические и экономические показатели при проектировании, строительстве и эксплуатации водохозяйственных систем Владеть: Технологическая эксплуатация систем и рабочего оборудования станций	Оценка «неудовлетворительно» — тема ответа не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или ответ отсутствует.	Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в изложении ответа; отсутствуют выводы.	Оценка «хорошо» — основные требования, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях	Оценка «отлично» — выполнены все требования, обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.	Вопросы к зачету, доклады, рефераты, контрольные работы.

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
водо-подготовки					
ПК-10– способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования					
Знать: 1. Системы и схемы внутреннего холодного водоснабжения. 2. Санитарно-технические приборы и оборудование внутреннего водопровода холодной воды. 3. Системы и схемы водопровода горячей воды. Особенности проектирования и расчета. 4. Системы и схемы внутренней канализации. 5. Устройство основных элементов внутренней канализации. Уметь 1. Выполнять расчет, проектирование и монтаж сани-	Оценка « неудовлетворительно » — тема ответа не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или ответ отсутствует.	Оценка « удовлетворительно » — имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в изложении ответа; отсутствуют выводы.	Оценка « хорошо » — основные требования, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях	Оценка « отлично » — выполнены все требования, обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.	Вопросы к зачету, доклады, рефераты, контрольные работы....

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
тарно-технической системы холодного водоснабжения. 2.Выполнять расчет, проектирование и монтаж системы водопровода горячей воды. 3.Выполнять расчет, проектирование и монтаж бытовой канализации. 4.Выполнять расчет, проектирование, монтаж и устройство внутренних водостоков. 6.Выполнять расчет, проектирование и монтаж санитарно-технических систем зданий специального и сельскохозяйственного назначения. 7. Выполнять расчет, проектирование и монтаж газо-					

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
снабжение зданий. Владеть: 1.Технологическими приемами монтажа внутренних систем водоснабжения, водоотведения; 2Методикой проведения мониторинга систем водоснабжения и водоотведения; 3-Методами постановки задач по проектированию систем, сбора и хранения исходной информации для автоматизированного управления системами, пользования готовыми программами; 4Методикой составления проектов по проектированию монтажу внутренних систем водоснабжения и					

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
водоотведения, то есть знаниями и навыками по выполнению всех необходимых инженерных расчетов					

7.3 Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков

ПК-9– готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды

ПК-10– способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования

Для текущего контроля

Задания для контрольной работы

1 Проектирование системы внутреннего водоснабжения жилых многоэтажных зданий.

2.Проектирование системы внутреннего водоснабжения жилых малоэтажных зданий.

3.Проектирование системы внутреннего водоснабжения зданий специального назначения.

(Типовые планы зданий выдает преподаватель индивидуально).

Темы рефератов

1 Показатели качества исходной воды при заборе из поверхностных источников.

2 Определение производительности станции очистки питьевых вод.

3 Обработка питьевой воды коагулянтами и флокулянтами

4 Управление процессами в реагентном хозяйстве станции очистки.

5 Камеры хлопьеобразования гидравлического действия

7 Контактные камеры хлопьеобразования

8 Контактные камеры механического типа

9 Горизонтальные отстойники, при их эксплуатации.

- 10 Эксплуатация вертикальных отстойников.
- 11 Эксплуатация Электрогидравлических установок.
- 12 Эксплуатация осветлителей с ЭГЭ.
- 13 Эксплуатация зернистых фильтров.
- 14 Эксплуатация фильтров с плавающей загрузкой.
- 15 Эксплуатация промывных устройств фильтров.
- 16 Эксплуатация устройств дезодорации питьевой воды.
- 17 Конструкция устройств адсорбции и при их эксплуатации.
- 18 Конструкция устройств обработки воды от антропогенных примесей, при их эксплуатации.
- 19 Эксплуатация устройств обезжелезивания воды.
- 20 Эксплуатация ионообменных устройств.
- 21 Эксплуатация устройств по обеззараживанию питьевой воды.
- 22 Общие требования к пользованию канализационной сетью и при ее эксплуатации.
- 23 Контроль качества сточных вод.
- 24 Эксплуатация канализационной сети.
- 25 Эксплуатация при профилактической прочистке канализационной сети.
- 26 Эксплуатация канализационных насосных станций.
- 27 Эксплуатация городских очистных сооружений.
- 28 Эксплуатации песколовок
- 29 Эксплуатация решеток.
- 30 Эксплуатация первичных отстойников.
- 31 Эксплуатация аэротенков.
- 32 Эксплуатация вторичных отстойников.
- 33 Эксплуатация компрессорных станций.
- 34 Эксплуатация метантенков.
- 35 Технологические схемы очистки поверхностных вод
- 36 Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод
- 37 Определение расчетных расходов водоотведения
- 38 Выбор метода и технологии очистки сточных вод
- 39 Технологические схемы очистных сооружений
- 40 Биологическая очистка сточных вод

Темы докладов

- 1 Водное законодательство
- 2 Требования , предъявляемые к внутренним системам водоснабжения

3. Мировые запасы пресной воды.
4. Проблемы добычи воды.
5. Мировой опыт в способах определения качества воды для систем внутреннего водоснабжения.
- 6 Современные материалы трубопроводных систем внутреннего водоснабжения.
- 7 Современные материалы трубопроводных систем внутренней канализации и способы их монтажа.
- 8 Системы водоснабжения плавательных бассейнов.
- 9 Системы водоснабжения зданий специального назначения.
10. Системы водоснабжения зданий сельскохозяйственного назначения

Для промежуточного контроля

Вопросы к зачету

ПК-9— готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды

- 1 Показатели качества исходной воды при заборе из поверхностных источников.
- 2 Определение производительности станции очистки питьевых вод.
- 3 Обработка питьевой воды с применением ЭГЭ
- 4 Управление процессами на станции очистки с применением ЭГЭ.
- 5 Реагенты, применяемые при обработке природных вод
- 6 Реагентное хозяйство станций водоподготовки.
- 7 Теоретические основы смешивания воды с реагентами.
- 8 Смесители гидравлического типа, конструкция и принцип расчета.
- 9 Сущность процесса хлопьеобразования, камеры хлопьеобразования гидравлического типа (конструкция и принцип расчета).
- 10 Теоретические основы осаждения взвесей, горизонтальные отстойники (конструкция и принцип расчета).
- 11 Очистка воды в слое взвешенного осадка, теоретические основы работы взвешенного слоя осадка.
- 12 Типы осветлителей со слоем взвешенного осадка и область их применения, основы расчета осветлителей.
- 13 Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое.
- 14 Теоретические основы флотационной обработки воды.
- 15 Конструкции флотаторов, основы расчета и принцип их работы.
- 16 Теоретические основы процесса фильтрования водных суспензий через зернистую среду.
- 17 Классификация, область применения и фильтрующие материалы,

- применяемые в зернистых фильтрах.
- 18 Конструкции и основы расчета фильтров.
 - 19 Теоретические основы процесса промывки зернистых фильтров, конструктивные решения промывных устройств.
 - 20 Виды антропогенных загрязнений и их основные свойства.
 - 21 Очистка воды от пестицидов, технологические схемы, применяемые материалы.
 - 22 Очистка воды от солей тяжелых металлов, технологические схемы и применяемые материалы.
 - 23 Дегазация природных вод, удаление сероводорода. Технологические схемы, применяемые материалы.
 - 24 Технология и оборудование стабилизации природных вод.
 - 25 Методы обезжелезивания воды, технологические схемы безреагентного процесса.

ПК-10– способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования

- 26 Технология реагентного обезжелезивания, основы расчета сооружений для обезжелезивания воды.
- 27 Ионнообменные методы и сооружения умягчения воды.
- 28 Реагентные методы умягчения воды, технологические схемы и применяемые реагенты.
- 29 Электрогидравлические методы умягчения воды, применяемое оборудование.
- 30 Ионнообменное обессоливание, материалы и оборудование, применяемые в данном процессе.
- 31 Опреснение воды методом обратного осмоса, материалы и оборудование, применяемые в данном процессе.
- 32 Фторирование воды, причины необходимости фторирования, реагенты и оборудование, применяемые в данном процессе.
- 33 Задачи обеззараживания природных вод, санитарные и биологические показатели, применяемые при обеззараживании.
- 34 Хлорирование воды, действие хлора на патогенную микрофлору, дозы и места введения хлора, определение необходимого запаса реагента.
- 35 Фильтрация через сетчатые перегородки при безреагентных методах очистки природных вод.
- 36 Удаление грубодисперсных примесей в центробежном поле при безреагентных методах очистки.
- 37 Биологические методы предварительной очистки воды.
- 38 Медленные фильтры, их конструкции и принципы расчета.

- 39 Характеристика промывных вод и образующихся осадков при водоподготовке.
- 40 Методы обезвоживания осадков, механическое обезвоживание, применяемое оборудование.
- 41 Компонентные решения станций очистки воды поверхностных водоисточников.
- 42 Компонентные решения станций очистки воды подземных вод.
- 43 Осветление воды на пленочных фильтрах, область применения и конструкции фильтров.
- 44 Двухступенчатое фильтрование, область применения и конструкции фильтров.
- 45 Осветление воды в гидроциклонах, область применения, конструкция.
- 46 Увеличение грязеемкости фильтров.
- 47 Напорные фильтры, конструкция и область применения.
- 48 Приготовление растворов реагентов, факторы, влияющие на кинетику процесса.
- 49 Коагуляция и коагулянты, фазы коагуляции, механизм коагуляции. Способы активизации процесса.
- 50 Механизм осаждения взвешенных частиц, показатели осаждаемости и методика их определения.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен во-все.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к подготовке доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критериями оценки зачета

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования, ответы подробны, приведены поясняющие схемы, обозначена методика расчета; логично изложена концепция вопроса; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка **«хорошо»** – выполнены все требования, ответы недостаточно подробны, приведены поясняющие схемы, обозначена методика расчета; сформулированы выводы, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований. В частности, вопросы освещены лишь частично; допущены фактические ошибки в изложении ответа; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема ответа не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или ответ отсутствует

Критериями оценки тестового задания

Оценка **«отлично»** — количество правильных ответов в пройденном тесте составляет 85% и более.

Оценка **«хорошо»** — в тесте правильно отвечено на 65-84% вопросов.

Оценка **«удовлетворительно»** — в тесте правильно отвечено на 51-64% вопросов

Оценка «неудовлетворительно» — количество правильных ответов в пройденном тесте составляет 50% и менее.

Контроль успеваемости и аттестация обучающихся осуществляются по положению системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Эксплуатация систем очистки

№1 (Балл 1)

сточные воды бывают:

- 1 ☐ хозяйственно-бытовые
- 2 ☐ производственные
- 3 ☐ поверхностные
- 4 ☒ все перечисленные

№2 (1)

Хозяйственно-бытовые сточные воды происходят от:

- 1 ☒ санузлов ,кухонь, мест приема пищи
- 2 ☐ в процессе производства товаров и услуг
- 3 ☐ в результате выпадения дождей, снега, инфильтрации в коллекторе
- 4 ☐ все перечисленные

№3 (1)

Производственные сточные воды происходят :

- 1 ☐ от санузлов ,кухонь, мест приема пищи
- 2 ☒ в процессе производства товаров и услуг
- 3 ☐ в результате выпадения дождей, снега, инфильтрации в коллекторе
- 4 ☐ все перечисленные

№4 (1)

Поверхностные сточные воды происходят :

- 1 ☐ санузлов ,кухонь, мест приема пищи
- 2 ☐ в процессе производства товаров и услуг
- 3 ☒ в результате выпадения дождей, снега, инфильтрации в коллекторе
- 4 ☐ все перечисленные

№5 (1)

Городская канализация обеспечивает отвод сточных вод:

- 1 ☒ со всей территории города и их очистку перед выпуском в водоем
- 2 ☐ с определенного района города
- 3 ☐ с определенного района города и очистку перед выпуском в водоем
- 4 ☐ с промышленных предприятий и очистку перед выпуском в водоем

№6 (1)

В зависимости от степени автоматизации диспетчерского управления все объекты системы водоснабжения, канализации и газоснабжения могут быть разделены на группы:

- 1 ☐ полностью автоматизированные без диспетчерского управления агрегатами;
- 2 ☐ полностью автоматизированные с дублированием управления основными агрегатами с диспетчерского пункта;
- 3 ☐ с частичной автоматизацией и диспетчерским управлением основными агрегатами (возможно и неавтоматизированное диспетчерское управление)
- 4 ☒ все перечисленные

№7 (1)

В соответствии со схемой водоснабжения и канализации, их технологическим процессом диспетчерская служба может быть:

- 1 ☐ одноступенчатой, при которой имеется районный диспетчерский пункт (РДП), оперативно управляющий работой как всех сооружений и агрегатов, входящих в систему, так и сетью;
- 2 ☐ двухступенчатой - с центральным диспетчерским пунктом (ЦДП) и местными диспетчерскими пунктами (МДП); местные диспетчерские пункты ведают работой отдельных сооружений, а ЦДП координирует работу МДП;
- 3 ☐ трехступенчатой, включающей ЦДП, районные диспетчерские пункты РДП, управляемые ЦДП и МДП, находящиеся в ведении РДП.
- 4 ☒ все перечисленные

№8 (1)

В качестве основных реагентов, используемых при осветлении и обесцвечивании хозяйственно-питьевой воды, применяются:

- 1 ☒ все перечисленные
- 2 ☐ хлористый алюминий
- 3 ☐ гашеная известь
- 4 ☐ озон

№9 (1)

Растворение реагента может осуществляться:

- 1 ☒ по массе
- 2 ☐ по плотности
- 3 ☒ по объему
- 4 ☐ все перечисленные

№10 (1)

Крепость раствора реагентов контролируется по :

- 1 ☒ его плотности
- 2 ☒ титрованием
- 3 ☐ по объему
- 4 ☐ по массе

№11 (1)

Поля орошения должны быть удалены от населенного пункта с расчетной производительностью до 0.2 м³/сут на расстояние:

- 1 ☒ 150м
- 2 ☐ 200м
- 3 ☐ 250м
- 4 ☐ 300м

№12 (1)

Поля орошения должны быть удалены от населенного пункта с расчетной производительностью от 0.2 до 0.5 тыс. м³/сут на расстояние:

- 1 ☐ 150м
- 2 ☒ 200м
- 3 ☐ 250м
- 4 ☐ 300м

Всего 250 тестовых заданий

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С. М. Чудновский. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0164-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69017.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. М.: Стройиздат, 1995, - 688с
<http://padaread.com/?book=100190>
2. Алифанова, А. И. Контроль качества воды : учебное пособие / А. И. Алифанова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 103 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28352.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная

2. Абрамов Н.Н. Водоснабжение М.: Стройиздат, 1982.-440с
https://www.proektant.org/books/1974/1974_Abramov_N_N_Vodosnabjeni_e_Uchebnik_dlya_vuzov.pdf
3. Малинина, З. З. Контроль качества воды : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение» / З. З. Малинина. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 87 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99381.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Семенченко, В. П. Экологическое качество поверхностных вод : монография / В. П. Семенченко, В. И. Разлуцкий. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 329 с. — ISBN 978-985-08-1335-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12326.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С. М. Чудновский. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0164-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69017.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Антипов, М. А. Оценка качества подземных вод и методы их анализа : учебное пособие / М. А. Антипов. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-903090-83-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80097.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
7. Попов, Д. Н. Испытания электрогидравлической системы стабилизации : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Управление техническими системами» / Д. Н. Попов, Г. Е. Лисовский, Н. Г. Сосновский. — Москва : Московский государственный

технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 16 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30993.html> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30006.html>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

3	Система тестирования IN-DIGO	Тестирование
---	------------------------------	--------------

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природных вод	Помещение №14 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 66,4 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №221 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 69,4 кв.м; учебная аудитория для проведения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .; сплит-система — 1 шт.;; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);; программное обеспечение: Windows, Office.; Помещение №8а ГД, площадь — 4,3кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования . Оборудование включает: - Лаборатория ПЛАВ-1; - Вертушка ГР-99; - Вертушка ГР-99; - Вертушка ГР-99; - Прибор КУПРИНА; - Рейка мерная ; - Расходомер электронный 4РНМ-50-1; - Эхолот 400 FF DF ; - Устройство Рейнальда; - Фасонина ХПВХ; - Испаритель ЛД-60112; - Прибор рн-метр; - Влагомер зондовый ВИМС; -Влагомер CONDROL HYDRO-Тес; - Лазерный дальномер ADA Robot 40	
--	--	---	--