

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

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета гидромелиорации  
М. А. Бандурин

25 апреля 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Применение электрогидравлического эффекта для улучшения**  
**природных 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  
доктор техн. наук, доцент

М. А. Бандурин

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

## 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	Практически е занятия (лабораторн ые занятия)	Самосто тельная 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

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практически е занятия (лабораторн ые занятия)	Самостоят ельная работа
2	Сущность .и особенности электрогидравлического эффекта	ПК-9 ПК-10	8	2	4	8
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	Практически е занятия (лабораторн ые занятия)	Самостоят ельная 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		1	12
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\\_polinaja\\_versija\\_439740\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uch_posobie_EHkspluatacija_i_monitoring_sistem_i_sooruzhenii_polinaja_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\\_vodoootvedenija\\_i\\_ochistki\\_tsochnykh\\_vod\\_naselennykh\\_punktov.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/09_kompleks_sooruzhenii_vodoootvedenija_i_ochistki_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	Ландшафтovedение
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	Водозaborные 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

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
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
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					
<b>Знать:</b> Основные показатели качества воды питьевого водоснабжения. Технологические схемы и приемы улучшения качества природных вод до нормативных показателей <b>Уметь:</b> Оценить экологические, технические и экономические показатели при проектировании, строительстве и эксплуатации водохозяйственных систем <b>Владеть:</b> Технологическая эксплуатаци	<b>Оценка «неудовлетворительно»</b> — тема ответа не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или ответ отсутствует.	<b>Оценка «удовлетворительно»</b> — имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в изложении ответа; отсутствуют выводы.	<b>Оценка «хорошо»</b> — основные требования, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях	<b>Оценка «отлично»</b> — 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 замену, доклады, рефераты, контрольные работы.

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
я систем и рабочего оборудования станций 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	Оценка « <b>неудовлетворительно</b> » — тема ответа не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или ответ отсутствует.	Оценка « <b>удовлетворительно</b> » — имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в изложении ответа; отсутствуют выводы.	Оценка « <b>хорошо</b> » — основные требования, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях	Оценка « <b>отлично</b> » — 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	
1.Выполняют расчет, проектирование и монтаж сани-тарно-технической системы холодного водоснабжения. 2.Выполняют расчет, проектирование и монтаж системы водопровода горячей воды. 3.Выполняют расчет, проектирование и монтаж бытовой канализации. 4.Выполняют расчет, проектирование ,монтаж и устройство внутренних водостоков. 6.Выполняют расчет, проектирование и монтаж сани-тарно-технических систем зданий специальног о и сельскохоз-					

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
зяйственное назначения. 7. Выполнять расчет, проектирование и монтаж газо- 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					

Шифр и наименование компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
программами; 4Методикой составления проектов по проектированию монтажу внутренних систем водоснабжения и 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 осветителей со слоем взвешенного осадка и область их применения, основы расчета осветителей.
- 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 природоустройства и водопользования**

- 26 Технология реагентного обезжелезивания, основы расчета сооружений для обезжелезивания воды.
- 27 Ионообменные методы и сооружения умягчения воды.
- 28 Реагентные методы умягчения воды, технологические схемы и применяемые реагенты.
- 29 Электрогидравлические методы умягчения воды, применяемое оборудование.
- 30 Ионообменное 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 Фильтрование 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 Компоновочные решения станций очистки воды поверхностных водоисточников.
- 42 Компоновочные 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 грязеёмкости 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 вовсе.

**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 выпуским 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\\_Vodosnabjenie\\_Uchebnik\\_dlya\\_vuzov.pdf](https://www.proektant.org/books/1974/1974_Abramov_N_N_Vodosnabjenie_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 ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21  17.07.21 16.01.22	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБС от 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20  Договор 5291 ЭБС от 02.07.21
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021  12.05.2021 11.10.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21
	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки,	08.10.2019 08.10.2020, продлен на год до 08.10.2021	От 08.10.2019 № 4239 Безвозмездный, с правом ежегодного продления Раздел «Легендарные книги»

		биологические, технические, сельское хозяйство		
--	--	--	--	--

## **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**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
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**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

## **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**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</b>	<b>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</b>	<b>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)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Применение электрогидравлического эффекта для улучшения природных вод	Помещение №14 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 66,4кв.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 — 69,4кв.м;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>учебная аудитория для проведения 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.;</p> <p>Помещение №8а ГД, площадь — 4,3кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования . Оборудование включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лаборатория ПЛАВ-1;</li> <li>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 CONDTROL HYDRO-Tec; - Лазерный дальномер ADA Robot 40</li> </ul>	
--	--	---	--