

**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  
профессор **М. А. Бандурин**  
26 апреля 2022 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**Улучшение качества природных вод**

**Направление подготовки**  
**20.03.02 Природообустройство и водопользование**  
*шифр и наименование направления подготовки*

**Направленность**  
**«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводне-  
ния и водоотведения»**  
*наименование направленности подготовки*

**Уровень высшего образования**  
бакалавриат

**Форма обучения**  
очная, заочная

**Краснодар**  
2022

Рабочая программа дисциплины «Улучшение качества природных вод» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 мая 2020 г. № 685.

Автор:

канд. тех. наук, доцент



А.К. Семерджян

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры комплексных систем водоснабжения от 25.04.2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

канд. тех. наук, доцент



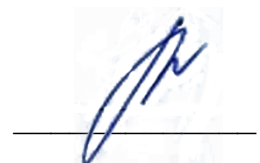
В.В. Ванжа

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидро-мелиорации, протокол от 25.04.202 г., № 8.

Председатель

методической комиссии

д-р. тех. наук, профессор

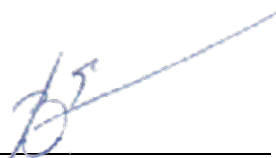


А.Е. Хаджиди

Руководитель

основной профессиональной  
образовательной программы

канд. тех. наук, доцент



В.В. Ванжа

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Улучшение качества природных вод» является формирование комплекса знаний об основных технологических этапах подготовки питьевой воды для систем водоснабжения и обводнения при ее заборе из различных источников и формирование комплекса знаний для их применения при проектировании сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений.

### **Задачи дисциплины:**

- приобрести навыки в подготовке проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям;
- приобрести навыки в выполнении компоновочных решений и специальных расчетов сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПКС 4 Способен к проведению расчетов и выбору оборудования и арматуры систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

В результате изучения дисциплины «Улучшения качества природных вод» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт 40.172 «Специалист в области проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений».

Трудовая функция предпроектная подготовка технических решений по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям.

Трудовые действия подготовка проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям. Выполнение компоновочных решений и специальных расчетов сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Улучшение качества природных вод» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»

#### 4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	102	19
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	70	14
— лекции	36	6
— практические	34	8
— лабораторные	-	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	2	2
— контроль	27	-
<b>Самостоятельная работа</b>	42	125
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	18	18
— прочие виды самостоятельной работы	24	107
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

*Внеаудиторная контактная работа включает часы по приему зачета (зачета с оценкой) 1 час, приему экзамена и текущей консультации перед ним 3 часа, защиту курсовой работы 2 часа, защиту курсового проекта 3 часа. Итоговая сумма часов по дисциплине, по видам контактной и самостоятельной работы соответствует учебному плану.*

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен, выполняют курсовую работу.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану заочной формы обучения.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки *	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.	ПКС4	5	2	-	1	-	-	-	1
2	Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методология обоснования водоочистных технологий. Классификаторы технологий очистки природных вод.	ПКС4	5	2	-	1	-	-	-	1
3	Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	2
4	Реагенты, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
5	Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение. Смесители гидравлического типа.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	2
6	Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа, контактные камеры хлопьеобразования.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
7	Отстаивание воды, теоретические основы осаждения взвеси в отстойниках. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
8	Осаждение взвеси в тонком слое воды. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки *	Самостоятельная работа
9	Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	2
10	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое. Основы расчета и особенности эксплуатации осветлителей.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
11	Фильтрация водных суспензий через зернистую среду. Теоретические основы процесса, технологическое моделирование. Классификация и область применения зернистых фильтров.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
12	Фильтрующие материалы и их свойства. Конструкции и основы расчета фильтров.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
13	Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреагентами.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	2
14	Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном. Физико-химические методы интенсификации процессов обеззараживания.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
15	Кондиционирование вод. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
16	Обезжелезивание воды. Методы обезжелезивания. Основы расчета сооружений по обезжелезиванию воды.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	2
17	Умягчение воды. Реагентные методы умягчения. Термохимические и ионообменные методы умягчения воды.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
18	Компоновочные решения станций очистки и кондиционирования воды.	ПКС4	5	2	-	2	-	-	-	1
	Курсовая работа(проект)									18
<b>Итого</b>				<b>36</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>42</b>

Данная таблица детализирует информацию из таблицы «Объем дисциплины» по очной форме обучения отдельно.

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	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.	ПКС4	5	-	-	-	-	-	-	5
2	Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методология обоснования водоочистных технологий. Классификаторы технологий очистки природных вод.	ПКС4	5	1	-	-	-	-	-	6
3	Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
4	Реагенты, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
5	Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение. Смесители гидравлического типа.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
6	Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа, контактные камеры хлопьеобразования.	ПКС4	5	1	-	-	-	-	-	6
7	Отстаивание воды, теоретические основы осаждения взвеси в отстойниках. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения.	ПКС4	5	1	-	-	-	-	-	6
8	Осаждение взвеси в тонком слое воды. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета.	ПКС4	5	-	-	-	-	-	-	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
9	Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.	ПКС4	5	-	-	-	-	-	-	6
10	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое. Основы расчета и особенности эксплуатации осветлителей.	ПКС4	5	-	-	-	-	-	-	6
11	Фильтрация водных суспензий через зернистую среду. Теоретические основы процесса, технологическое моделирование. Классификация и область применения зернистых фильтров.	ПКС4	5	1	-	-	-	-	-	6
12	Фильтрующие материалы и их свойства. Конструкции и основы расчета фильтров.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
13	Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреагентами.	ПКС4	5	1	-	-	-	-	-	6
14	Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном. Физико-химические методы интенсификации процессов обеззараживания.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
15	Кондиционирование вод. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
16	Обезжелезивание воды. Методы обезжелезивания. Основы расчета сооружений по обезжелезиванию воды.	ПКС4	5	1	-	-	-	-	-	6
17	Умягчение воды. Реагентные методы умягчения. Термохимические и ионообменные методы умягчения воды.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
18	Компоновочные решения станций очистки и кондиционирования воды.	ПКС4	5	-	-	1	-	-	-	6
	Курсовая работа(проект)									18
<b>Итого</b>				<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>125</b>

Данная таблица детализирует информацию из таблицы «Объем дисциплины» по заочной форме обучения отдельно.



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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Ванжа В.В. Улучшение качества природных вод: метод. указания / сост. В. В. Ванжа, В. Г. Гринь, В. И. Орехова, А. К. Семерджян. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 54 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uluchshenie\\_kachestva\\_prirodn\\_ykh\\_vod\\_581324\\_v1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uluchshenie_kachestva_prirodn_ykh_vod_581324_v1_.pdf)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС 4 Способен к проведению расчетов и выбору оборудования и арматуры систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов	
Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
4	Компьютерная графика
7	Цифровые технологии в управлении водными ресурсами
7	Производственная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	Буровое дело
8	Производственная практика Преддипломная практика

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС 4 Способен к проведению расчетов и выбору оборудования и арматуры систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов					
Индикаторы достижения компетенций: ПКС 4.2 Анализирует варианты и выбирает основное и вспомогательного оборудование, необходимое для проектирования и/или эксплуатации систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов. ПКС 4.5 Рассчитывает и определяет основные параметры и режимы работы сооружений или их элементов систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много грубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько грубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Контрольные работы, доклады, рефераты, вопросы к экзамену.

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

ПКС 4 Способен к проведению расчетов и выбору оборудования и арматуры систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов.

### Темы рефератов

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.
2	Оценка качества исходной воды при выборе технологических схем водоочистки. Методология обоснования водоочистных технологий. Классификаторы технологий очистки природных вод.
3	Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Физико-химические основы коагуляции примесей воды. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.
4	Реагенты, применяемые при обработке природных вод. Реагентное хозяйство водопроводных станций. Электрохимическое коагулирование примесей.
5	Смешение воды с реагентами. Классификация смесителей и их сравнение. Смесители гидравлического типа.
6	Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа, контактные камеры хлопьеобразования.
7	Отстаивание воды, теоретические основы осаждения взвеси в отстойниках. Типы сооружений отстаивания воды и область их применения.
8	Осаждение взвеси в тонком слое воды. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Область применения и принципы расчета.
9	Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.
10	Интенсификация процессов осветления воды во взвешенном слое. Основы расчета и особенности эксплуатации осветлителей.
11	Фильтрация водных суспензий через зернистую среду. Теоретические основы процесса, технологическое моделирование. Классификация и область применения зернистых фильтров.
12	Фильтрующие материалы и их свойства. Конструкции и основы расчета фильтров.
13	Фильтры с плавающим фильтрующим слоем. Теоретические основы промывки зернистых фильтров. Технологические параметры и конструктивные решения промывных устройств.
14	Обеззараживание воды. Современные технологии обеззараживания. Обеззараживание хлорреагентами.

15	Ультрафиолетовое облучение очищенных вод. Обеззараживание воды озоном. Физико-химические методы интенсификации процессов обеззараживания.
16	Кондиционирование вод. Дегазация воды, удаление сероводорода, метана, кислорода. Фторирование и обесфторивание.
17	Обезжелезивание воды. Методы обезжелезивания. Основы расчета сооружений по обезжелезиванию воды.
18	Умягчение воды. Реагентные методы умягчения. Термохимические и ионообменные методы умягчения воды.
19	Компоновочные решения станций очистки и кондиционирования воды.
20	Компоновочные решения станций очистки и кондиционирования воды. Станции очистки из поверхностных водосточников. Станции очистки и кондиционирования подземных вод.
21	Сорбционная очистка воды, адсорбционные методы дезодорации воды.
22	Безреагентные методы и сооружения очистки природных вод.
23	Методы удаления бора и брома, применяемое оборудование.
24	Очистка воды от азотных соединений.
25	Обеззараживание воды физическими методами

### **Темы докладов**

1. Реагентные методы и сооружения очистки природных вод.
2. Биологические методы предварительной очистки воды.
3. Сорбционная очистка воды, адсорбционные методы дезодорации воды.
4. Конструкции адсорберов и основы их расчета.
5. Методы удаления бора и брома, применяемое оборудование.
6. Удаление кремниевой кислоты, применяемое оборудование.
7. Обескислороживание подземных вод, применяемое оборудование.
8. Очистка воды от азотных соединений.
9. Электрохимическое коагулирование примесей.
10. Смесители механического типа, конструкции, область применения.
11. Камеры хлопьеобразования механического типа, конструкции, область применения.
12. Вертикальные отстойники, конструкции и область применения.
13. Радиальные отстойники, конструкции и область применения.
14. Фильтры с плавающим фильтрующим слоем, конструкции и основы расчета.
15. Бытовые устройства глубокой доочистки водопроводной воды, принцип действия и область применения.
16. Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка.
17. Утилизация осадков водопроводных станций.
18. Компоновочные решения станций очистки и кондиционирования воды.

19. Очистка воды в слое взвешенного осадка. Теоретические основы работы взвешенного слоя осадка. Типы осветлителей и область их применения.
20. Хлопьеобразование, сущность процесса и область применения камер хлопьеобразования.
21. Обезжелезивание воды. Методы обезжелезивания. Основы расчета сооружений по обезжелезиванию воды.

### **Темы курсовых работ**

Проектирование сооружений водоподготовки при заборе воды из поверхностных источников

Всего 30 тем для различных источников водоснабжения

### **Содержание пояснительной записки курсовой работы**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

1. Показатели качества исходной воды
  - 1.1 Анализ исходной воды
  - 1.2 Выбор метода очистки
2. Определение производительности очистной станции
3. Высотная схема очистной станции
4. Проектирование реагентного хозяйства
  - 4.1 Расчетные дозы реагентов
  - 4.2 Расчет растворных, расходных баков
  - 4.3 Выбор дозирующих устройств
  - 4.4 Приготовление известкового молока
  - 4.5 Выбор воздуходувки
  - 4.6 Расчет складских помещений реагентного хозяйства
  - 4.7 Расчет хлораторной
5. Проектирование смесителей
  - 5.1 Проектирование вихревого смесителя гидравлического типа
  - 5.2 Проектирование дырчатого смесителя
  - 5.3 Проектирование перегородчатого смесителя
6. Проектирование коридорного осветлителя
  - 6.1 Определение размеров осветлителя
  - 6.2 Расчет водораспределительного коллектора
  - 6.3 Расчет водосборных желобов
  - 6.4 Расчет осадкоприемных окон
  - 6.5 Расчет дырчатых труб для отвода из осадкоуплотнителя
  - 6.6 Определение высоты осветлителя
  - 6.7 Расчет осадкоуплотнителя
  - 6.8 Проектирование осветлителя
7. Проектирование скорого фильтра

- 7.1 Определение размеров фильтра
- 7.2 Расчет дренажной распределительной системы
- 7.3 Расчет верхней распределительной системы
- 7.4 Проектирование скорого фильтра

ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
 ПРИЛОЖЕНИЯ  
 ЛИТЕРАТУРА

Задания для курсовой работы

№ п/п	№ варианта	Источник водоснабжения. Номер поста, название реки и населенного пункта	Гидрологический ежегодник. Год, том, выпуск.
1.	1.	Пост №6, р. Кубань, с. им. Коста Хетатурова.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
2.	2.	Пост №12, р. Кубань, г. Армавир.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
3.	3.	Пост №24, р. Кубань, х. Тиховский.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
4.	4.	Пост №29, р. Кубань, х. Зайцево колено.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
5.	5.	Пост №31, р. Кубань, рук. Петрушки – г. Темрюк.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
6.	6.	Пост №36, р. Кубань, рук. Протока – с. Слободка.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
7.	7.	Пост №37, р. Кубань, рук. Казачий ерик – х. Дубовый Рынок.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
8.	8.	Пост №58, р. Лаба - х. Догупшев.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
9.	9.	Пост №70, р. Белая - х. Кирпичный.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
10.	10.	Пост №88, р. Псекупс – г. Горячий ключ.	Год 1973, том 3, выпуск 0, бассейн р. Кубань.
11.	11.	Пост №1, р. Гастогай – ст. Гастогаевская.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
12.	12.	Пост №2, р. Дюрсо – свх. Абрау-Дюрсо.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
13.	13.	Пост №3, р. Адерба – пос. Светлый.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
14.	14.	Пост №4, р. Вулкан – с. Архипо-Осиповка.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
15.	15.	Пост №5, р. Туапсе – г. Туапсе.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
16.	16.	Пост №6, р. Аше – г. Аше.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
17.	17.	Пост №8, р. Псезуапсе – с. Татьяновка.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
18.	18.	Пост №9, р. Шахе – с. Солох-Аул.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
19.	19.	Пост №12, р. Сочи – г. Сочи.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
20.	20.	Пост №13, р. Хоста – пос. Хоста.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
21.	21.	Пост №14, р. Мзымта – р.п. Красная поляна (у заповедника).	Год 1971, том 3, выпуск 2.

22.	22.	Пост №16, р. Мзымта – пос. Казачий Брод.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
23.	23.	Пост №19, р. Бзыбь – с. Джирхва	Год 1971, том 3, выпуск 2.
24.	24.	Пост №26, р. Кодори – с. Варча	Год 1971, том 3, выпуск 2.
25.	25.	Пост №33, р. Ингури – Плотина нижний бьеф.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
26.	26.	Пост №34, р. Ингури – с. Дарчели.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
27.	27.	Пост №35, р. Ингури – с. Анаклиа.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
28.	28.	Пост №46, р. Риони – Намохвани.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
29.	29.	Пост №49, р. Риони – с. Сакочакидзе.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
30.	30.	Пост №57, р. Квирила – г. Зестафони.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
31.	31.	Пост №61, р. Чхеримела – пгт Орджоникидзе.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
32.	32.	Пост №62, р. Ткибули – г. Ткибули.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
33.	33.	Пост №69, р. Цхенисцкали – с. Хиди.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
34.	34.	Пост №72, р. Техури – с. Накалакеви.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
35.	35.	Пост №74, р. Супса – пгт Чохатаури.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
36.	36.	Пост №75, р. Супса – с. Хидмачала.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
37.	37.	Пост №80, р. Натанеби – ст. Натанеби.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
38.	38.	Пост №84, р. Чаквисцкали – с. Хала.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
39.	39.	Пост №86, р. Чорохи – с. Эрге.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
40.	40.	Пост №88, р. Аджарисцкали – с. Хуло.	Год 1971, том 3, выпуск 2.
41.	41.	Пост №14, р. Кубань – г. Армавир.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
42.	42.	Пост №15, р. Кубань – г. Кропткин.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
43.	43.	Пост №31, р. Кубань – х. Зайцево колено.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
44.	44.	Пост №35, р. Кубань, рук. Протока – г. Славянск на Кубани.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
45.	45.	Пост №39, р. Кубань, рук. Протока – с. Слободка.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
46.	46.	Пост №40, р. Кубань, рук. Казачий ерик – х. Дубовый Рынок.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
47.	47.	Пост №42, р. Уллу-Кам – аул. Хураук.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
48.	48.	Пост №43, р. Худес – пос. Худес.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
49.	49.	Пост №44, р. Теберда – пгт. Теберда.	Год 1968, том 3, выпуск 0.

50.	50.	Пост №54, р. Аксаут – аул. Красный Карачай.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
51.	51.	Пост №61, р. Большой Зеленчук – аул. Архыз (старый пост).	Год 1968, том 3, выпуск 0.
52.	52.	Пост №62, р. Большой Зеленчук – с. Богословка.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
53.	53.	Пост №65, р. Большой Зеленчук – ст-ца Исправная (новый пост).	Год 1968, том 3, выпуск 0.
54.	54.	Пост №70, р. Уруп – ст-ца Удобная.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
55.	55.	Пост №72, р. Лаба – ст-ца Калафканская.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
56.	56.	Пост №79, р. Чамлык – ст-ца Вознесенская.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
57.	57.	Пост №84, р. Фарс – ст-ца Дандуковская.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
58.	58.	Пост №87, р. Белая – х. Кирпичный.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
59.	59.	Пост №94, р. Пшеха – с. Черниговское.	Год 1968, том 3, выпуск 0.
60.	60.	Пост №125, р. Абин – г. Абинск.	Год 1968, том 3, выпуск 0.

#### Задания для курсовой работы

№ варианта	Количество жителей, тыс.чел.	Норма водопотребления, л/сут	№ варианта	Количество жителей, тыс.чел.	Норма водопотребления, л/сут
1.	23,8	350	31.	56,0	200
2.	28,5	320	32.	58,0	180
3.	35,2	300	33.	60,5	350
4.	42,4	280	34.	62,3	320
5.	56,0	250	35.	16,1	300
6.	58,0	200	36.	18,5	280
7.	60,5	180	37.	25,8	250
8.	62,3	150	38.	32,4	200
9.	16,1	340	39.	42,4	180
10.	18,5	320	40.	56,0	150
11.	25,8	320	41.	58,0	340
12.	32,4	300	42.	60,5	320
13.	42,4	350	43.	62,3	320
14.	56,0	320	44.	16,1	300
15.	58,0	300	45.	18,5	350
16.	60,5	280	46.	25,8	320
17.	62,5	250	47.	32,4	300
18.	16,1	200	48.	42,4	280
19.	18,5	180	49.	56,0	250
20.	25,8	350	50.	58,0	200
21.	32,4	320	51.	60,5	180
22.	42,4	300	52.	62,3	350
23.	56,0	280	53.	16,1	320



24.	58,0	250	54.	18,5	300
25.	60,5	200	55.	25,8	280
26.	62,3	180	56.	56,0	280
27.	16,1	300	57.	58,0	250
28.	18,5	350	58.	60,5	200
29.	25,8	320	59.	62,3	180
30.	32,4	300	60.	16,1	150

### Вопросы к экзамену

1. Качество природных вод и требования к степени их очистки.
2. Методология обоснования водоочистных технологий.
3. Физико-химические основы коагуляции примесей воды.
4. Флокуляция неустойчивых частиц и комплексов.
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.
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. Термохимические 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 водоемов.
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.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины осуществляется согласно локального нормативного акта университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине.

Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

**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 вы-

бора 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.

### **Критерии оценки курсовой работы (проекта)**

Курсовая работа (проект) – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.

Критерии оценки выполнения и защиты курсовой работы (проекта) приведены ниже

**Оценка «отлично»** - содержание курсового проекта соответствует теме; тема курсовой работы раскрыта полностью; примененные методики расчетов корректны; расчеты выполнены без ошибок; обучающийся умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой; оформление курсовой работы соответствует требованиям ГОСТ; обучающийся уверенно владеет материалом, отвечает на дополнительные вопросы; в заключении курсовой работы сделаны объективные выводы.

**Оценка «хорошо»** – основные требования к курсовому проекту выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении, расчеты выполнены без грубых ошибок; обучающийся допускает неточности при ответе на дополнительные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований, предъявляемых к курсовому проекту. В частности: тема раскрыта

лишь частично; допущены ошибки в расчетах; возникают затруднения во время защиты курсовой работы; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема курсового проекта не раскрыта; допущены грубые ошибки в расчетах; обнаруживается существенное непонимание проблемы или курсовая работа не представлена вовсе.

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические

работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература

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>
2. Журба М.Г., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Том 2. Улучшение качества воды: Учебник для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2010. – 544 стр., 295. ил.
3. Смагин В.Н., Небольсина К.А., Белякова В.М. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).  
ISBN 5–10–001483–0
4. Семерджян А.К. Улучшение качества природных вод: учеб. пособие / А.К. Семерджян, В.Г. Гринь, А.С. Шишкин, В.И. Орехова, - Краснодар : КубГАУ, 2021. – 96 с.  
ISBN 978-5-907516-50-2  
[http://www.cnsnb.ru/Vexhib/vex\\_news/2022/vex\\_220312/04066693.pdf](http://www.cnsnb.ru/Vexhib/vex_news/2022/vex_220312/04066693.pdf)

### Дополнительная учебная литература

1. 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>.
2. 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>.
3. 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>.
4. Решетняк, О. С. Методы оценки качества поверхностных вод суши : учебное пособие / О. С. Решетняк. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-9275-2427-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87440>
5. 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\\_naseleennykh\\_punktov.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/09_kompleks_sooruzhenii_vodootvedeniya_i_osistki_tsochnykh_vod_naseleennykh_punktov.pdf)

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ  
2021 год

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.21 16.01.22	Договор 5291 ЭБС от 02.07.21
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.21 12.01.22	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	12.05.2021 11.10.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21
4	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические,	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»

		технические, сельское хо- зяйство		
--	--	---	--	--

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Ванжа В.В. Улучшение качества природных вод: метод. указания / сост. В. В. Ванжа, В. Г. Гринь, В. И. Орехова, А. К. Семерджян. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 54 с.  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uluchshenie\\_kachestva\\_prirodnikh\\_vod\\_58132\\_4\\_v1\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/109/Uluchshenie_kachestva_prirodnikh_vod_58132_4_v1_.pdf)

## **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;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **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 INDIGO	Тестирование

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
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

№ 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	Улучшение качества природных вод	Помещение №202 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 68,8кв.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);	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №7 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 45,8 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 .</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p>	
--	--	---	--