

**СОГЛАСОВАНО**

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.11 «Очистка и качество воды»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерные системы  
жизнеобеспечения в строительстве**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.А. Бахтина
Согласовал	Зав. кафедрой «»	
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Логвиненко

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-17	Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-17.1	Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений инженерной системы жизнеобеспечения в строительстве
ПК-18	Способность выполнять обоснование проектных решений и проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-18.1	Выбирает и анализирует исходные данные для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве
		ПК-18.2	Подбирает и анализирует нормативно-техническую документацию по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы водоснабжения и водоотведения, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения, Теплоснабжение, Эксплуатация и безопасность инженерных сетей, Эксплуатация тепловых сетей

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	132	62

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Общие сведения о воде. Классификация примесей природных и сточных вод.(2ч.)[3,6]** Изотопный состав воды. Строение молекулы воды. Структура воды в различных агрегатных состояниях. Физико-химические свойства воды. Аномальность свойств воды.

Запасы природной воды. Актуальность вопросов охраны природных водоёмов. Классификации природных вод по общей минерализации, по Алекину, по фазово-дисперсному состоянию. Классификация примесей природных и сточных вод.

**2. Показатели качества. Контроль качества воды. Анализ показателей качества для проектирования систем очистки воды.(2ч.)[3,6]** Физические показатели качества воды ( температура, мутность, прозрачность, цветность, вкус,

запах, плотность). Химические показатели качества воды ( взвешенные вещества, сухой и прокаленный остаток, содержание кислорода, содержание железа, окисляемость, ХПК, БПК, остаточный хлор, электропроводность, активная реакция среды, кислотность, щелочность, стабильность, жесткость). Контроль качества воды, принципы нормирования, предельно-допустимые

концентрации. Нормативно-технические документы, нормирующие показатели качества воды. Требования к качеству воды различного назначения. Анализ показателей качества для проектирования систем очистки воды.

**3. Методы, технологические процессы и варианты проектных решений технологических схем очистки природных вод. Нормативно-техническая документация для проектирования технологических схем и сооружений очистки природных вод. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,7,8]** Основные методы и технологические процессы очистки природных вод. Классификация схем и варианты проектных решений технологических схем очистки природных вод. Нормативно-техническая документация для проектирования технологических схем и сооружений очистки природных вод.

**4. Методы и сооружения очистки природных вод. Варианты проектных решений по компоновке сооружений очистки природных вод.(4ч.)[2,3,4,5]** Методы очистки природных вод: коагуляция, осаждение, фильтрование, обработка воды в слое взвешенного осадка, флотация. Виды и конструкции

сооружений очистки природных вод: реагенты и реагентное хозяйство, отстойники, осветлители, фильтры, флотаторы. Варианты проектных решений по выбору и компоновке сооружений очистки природных вод.

**5. Методы, технологические процессы и варианты проектных решений технологических схем очистки сточных вод. Нормативно-техническая документация для проектирования технологических схем и сооружений очистки сточных вод. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,7,8]** Основные методы и технологические процессы очистки сточных вод. Классификация схем и варианты проектных решений технологических схем очистки сточных вод. Нормативно-техническая документация для проектирования технологических схем и сооружений очистки сточных вод.

**6. Методы и сооружения очистки сточных вод. Варианты проектных решений по компоновке сооружений очистки сточных вод.(4ч.)[2,3,5]** Методы очистки сточных вод: механическая, биологическая очистка, обеззараживание. Виды и конструкции сооружений очистки сточных вод: решётки, песколовки, отстойники, биофильтры, контакные резервуары. Варианты проектных решений по выбору и компоновке сооружений очистки сточных вод.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Анализ нормативно-технической документации по показателям качества природных вод(2ч.)[1,5,6,7,8]** Анализ нормативно-технической документации по показателям качества природных вод. Расчёт основных показателей качества воды и проверка корректности химического анализа.

**2. Выбор проектного решения по технологической схеме очистки природных вод {разработка проекта} (4ч.)[1,5,6,7,8]** Анализ исходных данных для проектирования технологических схем очистки природных вод. Составление вариантов технологических схем очистки природных вод заданного состава. Выявление и анализ преимуществ и недостатков составленных вариантов проектных решений. Выбор оптимального варианта технологической схемы очистки природной воды заданного состава.

**3. Проектирование и расчёт оборудования реагентного хозяйства на станциях очистки природных вод(4ч.)[1,7,8]** Расчёт доз необходимых реагентов для очистки природных вод заданного состава, определение схемы приготовления растворов реагентов, расчёт сооружений и подбор оборудования для приготовления и дозирования растворов реагентов. Подбор и расчёт смесителей.

**4. Подбор и расчёт сооружений осветления воды(4ч.)[1,7,8]** Подбор конструкции и расчёт сооружений осветления воды: камер хлопьеобразования, отстойников, осветлителей, фильтров.

**5. Выбор метода и расчёт сооружений для обеззараживания природных вод.(2ч.)[1,7,8]** Анализ преимуществ и недостатков методов обеззараживания природных вод, выбор метода обеззараживания, расчёт необходимых сооружений и подбор оборудования для обеззараживания природных вод.

**6. Анализ нормативно-технической документации по очистке сточных**

**вод(2ч.)[1,6,7,8]** Анализ нормативно-технической документации по показателям качества сточных вод. Расчёт основных показателей очищаемых сточных вод.

**7. Выбор проектного решения по технологической схеме очистки сточных вод {разработка проекта} (4ч.)[1,6,7,8]** Анализ исходных данных для проектирования технологических схем очистки сточных вод. Составление вариантов технологических схем очистки сточных вод заданного состава. Выявление и анализ преимуществ и недостатков составленных вариантов проектных решений. Выбор оптимального варианта технологической схемы очистки сточной воды заданного состава.

**8. Выбор и расчёт сооружений механической очистки сточных вод(4ч.)[1,7,8]** Выбор вида и конструкции сооружений механической очистки сточных вод. Расчёт сооружений:: решёток, песколовков, первичных отстойников

**9. Выбор и расчёт сооружений по биологической очистки сточных вод(4ч.)[1,7,8]** Выбор вида и конструкции сооружений по биологической очистке сточных вод. Расчёт сооружений: биофильтров, аэротенков, вторичных отстойников.

**10. Выбор метода и расчёт сооружений для обеззараживания сточных вод. Выбор конструкции выпуска сточных вод.(2ч.)[1,7,8]** Анализ преимуществ и недостатков методов обеззараживания сточных вод, выбор метода обеззараживания, расчёт необходимых сооружений и подбор оборудования для обеззараживания сточных вод. Выбор конструкции выпуска сточных вод.

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

**1. Проработка теоретического материала.(16ч.)[Выбрать литературу]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, нормативно-техническими документами и другими источниками.

**2. Подготовка к практическим занятиям.(18ч.)[Выбрать литературу]** Оформление необходимых схем, расчётов. Самостоятельное решение задач.

**3. Выполнение первой части расчётного задания.(6ч.)[Выбрать литературу]** Анализ исходных показателей природных вод. Расчёт основных показателей качества природных вод. Выбор проектного решения технологической схемы очистки природной воды заданного состава.

**4. Выполнение второй части расчётного задания.(15ч.)[Выбрать литературу]** Выбор конструкции и расчёт основных сооружений выбранного варианта технологической схемы очистки природной воды заданного состава.

**5. Выполнение третьей части расчётного задания.(6ч.)[Выбрать литературу]** Анализ исходных показателей сточных вод. Расчёт основных показателей сточных вод. Выбор проектного решения технологической схемы очистки сточной воды заданного состава.

**6. Выполнение четвёртой части расчётного задания.(15ч.)[Выбрать литературу]** Выбор конструкции и расчёт основных сооружений выбранного варианта технологической схемы очистки сточной воды заданного состава.

**7. Подготовка к защите и защита расчётного задания.(8ч.)[Выбрать**

литературу] Подготовка к защите и защита расчётного задания.

**8. Контрольные опросы.(12ч.)[Выбрать литературу]** Подготовка и сдача контрольных опросов.

**9. Экзамен.(36ч.)[Выбрать литературу]** Подготовка и сдача экзамена.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Очистка и качество воды: практикум по расчётному заданию/ И.А.Бахтина. Алт.гос.техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 19 с. – Доступ из «Электронная библиотека АлтГТУ»: [http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Bahtina\\_OchKachVod\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Bahtina_OchKachVod_prakt.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Стоянов, Н.И. Водоподготовка: курс лекций / Н.И. Стоянов, Е.И. Беляев, Й.Я. Куклите ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 109 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494813> (дата обращения: 27.10.2020).

3. Шачнева Е.Ю. Водоподготовка и химия воды: Учебно-методическое пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 104 с. – Доступ из ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/reader/book/102246/#2>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Чудновский, С.М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С.М. Чудновский. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 185 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466773> (дата обращения: 27.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0164-7.

5. Водоподготовка : справочник : [16+] / ред. С.Е. Беликов. – Москва : Аква-Терм, 2007. – 241 с. – (Библиотека Аква-Терм. Справочник для профессионалов). – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97864> (дата обращения: 27.10.2020).

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>  
 7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <https://cntd.ru/?yclid=5851356697550503951>  
 8. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».