

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ  
Харламов

И.В.

## **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: очно - заочная

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

г. Барнаул

**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	
очно - заочная	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: очно - заочная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Общие сведения о воде. Классификация примесей природных и сточных вод.(2ч.)[3] 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] 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.)[2,3,4,5,6,7] 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.) [2,3,5,6,7] 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] 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] 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.) [1,6,7] 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.) [1,6,7] Подбор конструкции и расчёт сооружений осветления воды: камер хлопьеобразования, отстойников, осветлителей, фильтров.
5. Выбор метода и расчёт сооружений для обеззараживания природных вод. (2ч.) [1,6,7] 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] 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] 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.)[1,6,7] 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.)[1,6,7] 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.)[1,6,7] 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.)[2,3,4,5] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, нормативно-техническими документами и другими источниками.
2. Подготовка к практическим занятиям.(18ч.)[1,5,6,7] Оформление необходимых схем, расчётов. Самостоятельное решение задач.
3. Выполнение первой части расчётного задания.(6ч.)[1,5,6,7] 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.)[1,5,6,7] Выбор конструкции и расчёт основных сооружений выбранного варианта технологической схемы очистки природной воды заданного состава.
5. Выполнение третьей части расчётного задания.(6ч.)[1,5,6,7] 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.)[1,5,6,7] Выбор конструкции и расчёт основных сооружений выбранного варианта технологической схемы очистки сточной воды заданного состава.
7. Подготовка к защите и защита расчётного задания.(8ч.)[1,5,6,7] Подготовка к защите и защита расчётного задания.
8. Контрольные опросы.(12ч.)[2,3,4,5] Подготовка и сдача контрольных

опросов.

9. Экзамен.(36ч.)[1,5,6,7] Подготовка и сдача экзамена.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Очистка и качество воды: практикум по расчетному 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. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт»

<https://cntd.ru/?yclid=5851356697550503951>

## **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.

## **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	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».