

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: очная

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	
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, контактные 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.)[2,3,4,5] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, нормативно-техническими документами и другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям.(18ч.)[1,5,6,7,8] Оформление необходимых схем, расчётов. Самостоятельное решение задач.

3. Выполнение первой части расчётного задания.(6ч.)[1,5,6,7,8] 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.)[1,5,6,7,8] Выбор конструкции и расчёт основных сооружений выбранного варианта технологической схемы очистки природной воды заданного состава.

5. Выполнение третьей части расчётного задания.(6ч.)[1,5,6,7,8] 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.)[1,5,6,7,8] Выбор конструкции и расчёт основных сооружений выбранного варианта технологической схемы очистки сточной воды заданного состава.

7. Подготовка к защите и защита расчётного задания.(8ч.)[1,2,4,5] Подготовка к защите и защита расчётного задания.

8. Контрольные опросы.(12ч.)[2,3,4] Подготовка и сдача контрольных опросов.

9. Экзамен.(Збч.)[2,3,4,5] 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

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. Физико-химические основы процессов очистки воды : учебное пособие / А. Ф. Никифоров, А. С. Кутергин, И. Н. Липунов [и др.] ; науч. ред. А. Л. Смирнов ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 166 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690273> (дата обращения: 09.04.2023). – ISBN 978-5-7996-1618-2. – Текст : электронный.

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. СтройКонсультант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroykonsultant.ru/templates/index.php> – Загл. с экрана.

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.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».