

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-
строительного института
_____ Е.А. Алешина

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Очистка сточных вод

08.03.01 «Строительство»

(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в
строительстве»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- приобретение студентами базовых знаний, связанных с очисткой сточных вод, необходимых для расчетов, проектирования и эксплуатации основных систем очистки сточных вод.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование знаний об источниках образования сточных вод в промышленности;;
- изучение основных технологических процессов очистки сточных вод: гидромеханических, химических, физико-химических и биологических;;
- подготовка студентов к решению практических задач по очистке сточных вод.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Гидравлика;
- Водоснабжение;
- Химия;
- Основы водоснабжения и водоотведения.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Газоснабжение.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-7: Способен выполнять расчеты для проектирования систем	ПК-7.1 Анализирует исходные данные, выбирает методику расчета для проектирования систем	– знать: классификацию сточных вод; методы очистки сточных вод; классификацию

<p>водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства</p>	<p>водоснабжения и водоотведения</p>	<p>современных схем и сооружений очистки сточных вод.. – уметь: классифицировать сточные воды, сооружения очистки сточных вод, составлять схемы очистки сточных вод.. – владеть: способностью описать технологическую схему сложных процессов очистки сточных вод..</p>
	<p>ПК-7.2 Выполняет работы по расчету и оформлению расчета систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>– знать: принципы выбора и применения методов очистки для конкретного типа сточных вод; основные направления и перспективы развития очистки сточных вод, современное оборудование, методы их расчета.. – уметь: работать на персональном компьютере; выбирать способы и методы решения задач проектирования. – владеть: навыками расчетов технологических параметров процессов очистки сточных вод..</p>
	<p>ПК-7.3 Выбирает и формирует конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p>– знать: основные принципы и требования к системам водоснабжения и водоотведения. – уметь: выбирать оптимальные технические решения для систем водоснабжения и водоотведения. – владеть: навыками проектирования конструктивной схемы</p>

			системы водоснабжения и водоотведения, включая выбор и размещение трубопроводов, насосных станций, очистных сооружений и других элементов.
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен, зачет с оценкой по КР</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		51	51
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		45	45
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Состав и свойства сточных вод. Охрана водоемов.
(Тема 1. Состав и свойства сточных вод.
Тема 2. Водоемы, и их охрана от загрязнений сточными водами.);

Раздел 2 Новые методы очистки сточных вод и выбор технологических схем очистных сооружений.;

Раздел 3 Механическая очистка сточных вод. (Технологическая оценка работы песколовок и исследование качества песковой пульпы.);

Раздел 4 Биологическая очистка сточных вод. (Тема 1. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.

Тема 2. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях.

Тема 2.1 Биофильтры.

Тема 2.2 Аэротенки.

Тема 2.3 Определение расхода кислорода на биохимическое окисление органических веществ в искусственных условиях в аэротенках.

Тема 2.4. Микробиологический анализ активного ила.);

Раздел 5 Интенсификация работы сооружений. Вторичные отстойники. (Тема 1. Интенсификация работы сооружений биологической очистки.

Тема 2. Вторичные отстойники.);

Раздел 6 Процессы, аппараты и сооружения для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод, обеззараживания и насыщения кислородом.;

Раздел 7 Обработка и обезвоживание осадков. (Тема 1. Стадии и методы обработки.

Тема 1.1. Определение основных свойств сырого осадка первичных отстойников (влажность, зольность) и избыточного активного ила (концентрация, иловый индекс).

Тема 2. Процессы и сооружения стабилизации осадков.

Тема 2.1. Определение удельного сопротивления осадков.

Тема 3. Процессы, сооружения и аппараты для обезвоживания осадков.

Тема 3.1 Интенсификация процесса обезвоживания осадков за счет применения отечественных и зарубежных флокулянтов, выбор оптимального.

Тема 4. Сооружения, процессы и аппараты для сушки и сжигания осадков.);

Раздел 8 Общие схемы станций для очистки сточных вод.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Состав и свойства сточных вод. Охрана водоемов.	2	
Раздел 2.	Новые методы очистки сточных вод и выбор	2	

	технологических схем очистных сооружений.		
Раздел 3.	Механическая очистка сточных вод.	2	
Раздел 4.	Биологическая очистка сточных вод.	2	
Раздел 5.	Интенсификация работы сооружений. Вторичные отстойники.	2	
Раздел 6.	Процессы, аппараты и сооружения для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод, обеззараживания и насыщения кислородом.	2	
Раздел 7.	Обработка и обезвоживание осадков.	2	
Раздел 8.	Общие схемы станций для очистки сточных вод.	2	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Состав и свойства сточных вод	10	
Раздел 3.	Механическая очистка сточных вод	10	
Раздел 4.	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях	12	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1;	«Очистка городских	36	

Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.	СТОЧНЫХ ВОД».		
Итого:		36	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	8	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Решение задач.	8	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	5	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	45	
Итого:		132	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ушаков, И.М. Очистка технологических газов и сточных вод металлургических заводов : конспект лекций / И.М. Ушаков ; Сиб. гос.

индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2002. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=24&lngEdition=110&lngFile=112&strParent=LibrEduMethodSectionEditionsFiles> (дата обращения: 25.05.2023);

2 Водоснабжение : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 : Улучшение качества воды / М.Г. Журба, Ж.М. Говорова. – Москва : АСВ, 2010. – 542 с. : ил.;

3 Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1628-8. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49467 (дата обращения: 25.05.2023);

4 Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Атмосфера : учебник / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 201 с. – ISBN 978-5-534-10700-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/431319> (дата обращения: 25.05.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

доцент Куценко Андрей Андреевич (кафедра
теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на
заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Очистка сточных вод»

по направлению подготовки (специальности)

08.03.01 «Строительство»

**(направленность (профиль): «Инженерные системы
жизнеобеспечения в строительстве»)**

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- приобретение студентами базовых знаний, связанных с очисткой сточных вод, необходимых для расчетов, проектирования и эксплуатации основных систем очистки сточных вод.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование знаний об источниках образования сточных вод в промышленности;;
- изучение основных технологических процессов очистки сточных вод: гидромеханических, химических, физико-химических и биологических;;
- подготовка студентов к решению практических задач по очистке сточных вод.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Гидравлика;
- Водоснабжение;
- Химия;
- Основы водоснабжения и водоотведения.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Газоснабжение.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-7: Способен выполнять расчеты для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	ПК-7.1 Анализирует исходные данные, выбирает методику расчета для проектирования систем водоснабжения и водоотведения	<p>– знать: классификацию сточных вод; методы очистки сточных вод; классификацию современных схем и сооружений очистки сточных вод..</p> <p>– уметь: классифицировать сточные воды, сооружения очистки сточных вод, составлять схемы очистки сточных вод..</p> <p>– владеть: способностью описать технологическую схему сложных процессов очистки сточных вод..</p>
		ПК-7.2 Выполняет работы по расчету и оформлению расчета систем водоснабжения и водоотведения	<p>– знать: принципы выбора и применения методов очистки для конкретного типа сточных вод; основные направления и перспективы развития очистки сточных вод, современное оборудование, методы их расчета..</p> <p>– уметь: работать на персональном компьютере; выбирать способы и методы решения задач проектирования.</p> <p>– владеть: навыками расчетов технологических параметров процессов очистки сточных вод..</p>
		ПК-7.3 Выбирает и формирует конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	– знать: основные принципы и требования к системам водоснабжения и водоотведения.

		водоотведения	<p>– уметь: выбирать оптимальные технические решения для систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>– владеть: навыками проектирования конструктивной схемы системы водоснабжения и водоотведения, включая выбор и размещение трубопроводов, насосных станций, очистных сооружений и других элементов.</p>
--	--	---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		51	51
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		45	45
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Состав и свойства сточных вод. Охрана водоемов.

(Тема 1. Состав и свойства сточных вод.

Тема 2. Водоемы, и их охрана от загрязнений сточными водами.);

Раздел 2 Новые методы очистки сточных вод и выбор технологических схем очистных сооружений.;

Раздел 3 Механическая очистка сточных вод. (Технологическая оценка работы песколовков и исследование качества песковой пульпы.);

Раздел 4 Биологическая очистка сточных вод. (Тема 1. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Тема 2. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях. Тема 2.1 Биофильтры. Тема 2.2 Аэротенки. Тема 2.3 Определение расхода кислорода на биохимическое окисление органических веществ в искусственных условиях в аэротенках. Тема 2.4. Микробиологический анализ активного ила.);

Раздел 5 Интенсификация работы сооружений. Вторичные отстойники. (Тема 1. Интенсификация работы сооружений биологической очистки.

Тема 2. Вторичные отстойники.);

Раздел 6 Процессы, аппараты и сооружения для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод, обеззараживания и насыщения кислородом.;

Раздел 7 Обработка и обезвоживание осадков. (Тема 1. Стадии и методы обработки.

Тема 1.1. Определение основных свойств сырого осадка первичных отстойников (влажность, зольность) и избыточного активного ила (концентрация, иловый индекс).

Тема 2. Процессы и сооружения стабилизации осадков.

Тема 2.1. Определение удельного сопротивления осадков.

Тема 3. Процессы, сооружения и аппараты для обезвоживания осадков.

Тема 3.1 Интенсификация процесса обезвоживания осадков за счет применения отечественных и зарубежных флокулянтов, выбор оптимального.

Тема 4. Сооружения, процессы и аппараты для сушки и сжигания осадков.);

Раздел 8 Общие схемы станций для очистки сточных вод.

6 Составитель(и):

доцент Куценко Андрей Андреевич (кафедра теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции).