Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Очистка сточных вод

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 13-05-2025 11:51:44 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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:

– Химия;

– Основы водоснабжения и водоотведения.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным 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	ПК-7.1 Анализирует исходные данные, выбирает методику расчета для проектирования систем водоснабжения и водоотведения	– знать: классификацию сточных вод; методы очистки сточных вод; классификацию современных схем и сооружений очистки

	водоотведения объекта капитального строительства		сточных вод.. – уметь: классифицировать сточные воды, сооружения очистки сточных вод, составлять схемы очистки сточных вод..
		ПК-7.2 Выполняет работы по расчету и оформлению расчета систем водоснабжения и водоотведения	– 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.
		ПК-7.3 Выбирает и формирует конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	– знать: основные принципы и требования к системам водоснабжения и водоотведения. – уметь: выбирать оптимальные технические решения для систем водоснабжения и водоотведения.

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			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***67***	*67*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***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, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Состав и свойства сточных вод. Охрана водоемов.	2	
Раздел 2.	Новые методы очистки сточных вод и выбор технологических схем очистных сооружений.	2	
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	Темы практических	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Состав и свойства сточных вод	5	
Раздел 3.	Механическая очистка сточных вод	6	
Раздел 4.	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях	5	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.	«Очистка городских сточных вод».	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к	10	

	практическому занятию.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**148**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 2.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 3.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 4.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 4. Оценка участия в работе на

		лекционном занятии
Раздел 5.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 6.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 7.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 8.	ПК-7	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Курсовая работа.	ПК-7	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ПК-7	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсовой работы; оценка участия в работе на лекционном занятии.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – 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, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
I	30	Разделы пояснительной записки
II	60	Разделы пояснительной записки
III	100	Курсовая работа

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал	0,5

в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.

Оценка	Требования к знаниям
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 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=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 11.05.2025);

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 Шлёкова, И. Ю. Механическая очистка сточных вод : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-89764-917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:. – URL: https://e.lanbook.com/book/153575 (дата обращения: 11.05.2025);

4 Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Атмосфера : учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10700-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:. – URL: https://urait.ru/bcode/563655 (дата обращения: 11.05.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 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;

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– 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.

15 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.

Согласована:

Директор ООО «ГражданПроект, г. Новокузнецк  О.О. Крупенкова

Приложение

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое система водоотведения?
2. Какие компоненты входят в систему водоотведения?
3. Какие методы используются для очистки сточных вод?
4. Какие нормативные требования регулируют деятельность в области водоотведения?
5. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании системы водоотведения?
6. Какие основные принципы гидравлического расчета водоотведения?
7. Какие методы используются для определения расходов сточных вод?
8. Какие типы сточных вод можно выделить?
9. Какие альтернативные источники водоснабжения могут быть использованы?
10. Что такое дождевая канализация и как она функционирует?
11. Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации системы водоотведения?
12. Какие технические средства контроля используются для обеспечения надежности и безопасности системы водоотведения?
13. Какие факторы влияют на выбор и расположение очистных сооружений?
14. Какие меры предпринимаются для снижения негативного воздействия на окружающую среду со стороны системы водоотведения?
15. Что такое аварийная ситуация в системе водоотведения и какие меры предусмотрены для ее предотвращения и ликвидации?
16. Какие экономические аспекты необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации системы водоотведения?
17. Какие методы исследования используются для определения состояния и эффективности системы водоотведения?
18. Какие меры предусматриваются для защиты системы водоотведения от нежелательных воздействий третьих лиц?
19. Какие принципы и подходы используются при выборе материалов для системы водоотведения?
20. Какие требования предъявляются к проектной документации системы водоотведения?
21. Какие методы используются для оценки эффективности и энергетической эффективности системы водоотведения?

22. Какие требования регулируют использование вторичных ресурсов в системе водоотведения?

23. Какие факторы могут влиять на качество очистки сточных вод и какие меры предпринимаются для их контроля?

24. Какие методы используются для прогнозирования потребности водоотведения в будущем?

Какие инновационные технологии и подходы используются в современных системах водоотведения?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Тема 1. Состав и свойства сточных вод.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие компоненты входят в состав сточных вод?
2. Какие физико-химические и биологические свойства характеризуют сточные воды?

Раздел 1. Тема 2. Водоемы, и их охрана от загрязнений сточными водами.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие виды водоемов существуют и как они могут быть загрязнены сточными водами?

2. Какие меры предпринимаются для охраны водоемов от загрязнений сточными водами?

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

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие новые методы очистки сточных вод существуют и в чем их преимущества по сравнению с традиционными методами?

2. Как выбираются технологические схемы для очистных сооружений и какие факторы учитываются при выборе определенной технологии очистки сточных вод?

Раздел 3. Механическая очистка сточных вод.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что включает в себя механическая очистка сточных вод и какие основные процессы применяются?

2. Какие типы оборудования используются для механической очистки сточных вод и какие принципы их работы?

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

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое биологическая очистка сточных вод в естественных условиях и какие процессы происходят в данном методе очистки?

2. Какие природные системы и механизмы используются для биологической очистки сточных вод в естественных условиях и как они обеспечивают эффективную очистку?

Раздел 4. Тема 2. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Чем отличается биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях от естественной биологической очистки?

2. Какие основные процессы и технологии используются при биологической очистке сточных вод в искусственно созданных условиях и как они обеспечивают эффективную очистку?

Раздел 5. Тема 1. Интенсификация работы сооружений биологической очистки.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие методы и технологии можно использовать для интенсификации работы сооружений биологической очистки сточных вод?

2. Какие преимущества и результаты может дать интенсификация работы сооружений биологической очистки?

Раздел 5. Тема 2. Вторичные отстойники.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Как работают вторичные отстойники в процессе очистки сточных вод?

2. Какие преимущества и ограничения связаны с использованием вторичных отстойников в системе очистки сточных вод?

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

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие процессы, аппараты и сооружения используются для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод?

2. Как происходит обеззараживание и насыщение кислородом в процессе очистки сточных вод и какие технологии и методы применяются для этого?

Раздел 7. Тема 1. Стадии и методы обработки.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Каковы основные стадии обработки сточных вод и какие методы применяются на каждой из них?

2. Расскажите о различных методах обработки сточных вод, таких как физико-химическая обработка, адсорбция, окисление и другие. Какие преимущества и ограничения существуют у каждого метода?

Раздел 7. Тема 2. Процессы и сооружения стабилизации осадков.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие процессы и сооружения используются для стабилизации осадков, получаемых в результате очистки сточных вод?

2. Опишите различные методы и технологии, применяемые для стабилизации осадков, и объясните, как они помогают уменьшить объем и стабилизировать осадки перед их дальнейшим использованием или утилизацией.

Раздел 7. Тема 3. Процессы, сооружения и аппараты для обезвоживания осадков.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие процессы, сооружения и аппараты используются для обезвоживания осадков, получаемых в результате очистки сточных вод?

2. Расскажите о различных методах обезвоживания осадков, их принципе работы и применяемых сооружениях или аппаратах.

Раздел 7. Тема 4. Сооружения, процессы и аппараты для сушки и сжигания осадков.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие сооружения, процессы и аппараты применяются для сушки осадков, получаемых в результате очистки сточных вод?

2. Расскажите о различных методах сушки и сжигания осадков, используемых сооружениях, процессах и аппаратах, а также о принципах их работы.

Раздел 8. Тема 1. Общие схемы станций для очистки сточных вод.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие основные компоненты и этапы включает общая схема станций для очистки сточных вод?

2. Расскажите о функциональных блоках и сооружениях, которые обычно включаются в общую схему станций для очистки сточных вод и их взаимосвязи.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерный перечень задач для решения на практических занятиях:

Задача 1

Ваша задача - проанализировать состав и свойства сточных вод, используя предоставленные данные. Данные представлены в таблице ниже:

№п.п.	Компонент	Концентрация (мг/л)
1.1	Биологические органики	150
	Суспендированные твердые частицы	80
	Неорганические соли	200
	Растворенные газы	30
	Тяжелые металлы	10
1.2	Биологические органики	155
	Суспендированные твердые частицы	85
	Неорганические соли	205
	Растворенные газы	35
	Тяжелые металлы	15
1.3	Биологические органики	160
	Суспендированные твердые частицы	90
	Неорганические соли	210
	Растворенные газы	40
	Тяжелые металлы	20
1.4	Биологические органики	162
	Суспендированные твердые частицы	93
	Неорганические соли	214
	Растворенные газы	45
	Тяжелые металлы	26
1.5	Биологические органики	167
	Суспендированные твердые частицы	98
	Неорганические соли	218

	Растворенные газы	49
	Тяжелые металлы	30
1.6	Биологические органики	171
	Суспендированные твердые частицы	102
	Неорганические соли	223
	Растворенные газы	54
	Тяжелые металлы	35
1.7	Биологические органики	176
	Суспендированные твердые частицы	106
	Неорганические соли	227
	Растворенные газы	58
	Тяжелые металлы	39
1.8	Биологические органики	180
	Суспендированные твердые частицы	111
	Неорганические соли	232
	Растворенные газы	63
	Тяжелые металлы	44
1.9	Биологические органики	184
	Суспендированные твердые частицы	115
	Неорганические соли	236
	Растворенные газы	67
	Тяжелые металлы	48
1.10	Биологические органики	189
	Суспендированные твердые частицы	120
	Неорганические соли	241
	Растворенные газы	72
	Тяжелые металлы	53
1.11	Биологические органики	193
	Суспендированные твердые частицы	124
	Неорганические соли	245
	Растворенные газы	76
	Тяжелые металлы	57

1.12	Биологические органики	198
	Суспендированные твердые частицы	129
	Неорганические соли	250
	Растворенные газы	81
	Тяжелые металлы	61
1.13	Биологические органики	202
	Суспендированные твердые частицы	133
	Неорганические соли	254
	Растворенные газы	85
	Тяжелые металлы	66
1.14	Биологические органики	207
	Суспендированные твердые частицы	138
	Неорганические соли	259
	Растворенные газы	89
	Тяжелые металлы	70
1.15	Биологические органики	211
	Суспендированные твердые частицы	142
	Неорганические соли	263
	Растворенные газы	94
	Тяжелые металлы	75
1.16	Биологические органики	216
	Суспендированные твердые частицы	147
	Неорганические соли	268
	Растворенные газы	98
	Тяжелые металлы	79
1.17	Биологические органики	220
	Суспендированные твердые частицы	151
	Неорганические соли	272
	Растворенные газы	103
	Тяжелые металлы	84
1.18	Биологические органики	225

	Суспендированные твердые частицы	156
	Неорганические соли	276
	Растворенные газы	107
	Тяжелые металлы	88
1.19	Биологические органики	229
	Суспендированные твердые частицы	160
	Неорганические соли	281
	Растворенные газы	112
	Тяжелые металлы	93
1.20	Биологические органики	234
	Суспендированные твердые частицы	164
	Неорганические соли	285
	Растворенные газы	116
	Тяжелые металлы	97
1.21	Биологические органики	238
	Суспендированные твердые частицы	169
	Неорганические соли	290
	Растворенные газы	121
	Тяжелые металлы	102
1.22	Биологические органики	243
	Суспендированные твердые частицы	173
	Неорганические соли	294
	Растворенные газы	125
	Тяжелые металлы	106
1.23	Биологические органики	247
	Суспендированные твердые частицы	178
	Неорганические соли	299
	Растворенные газы	130
	Тяжелые металлы	111
1.24	Биологические органики	251
	Суспендированные твердые частицы	182

	Неорганические соли	303
	Растворенные газы	134
	Тяжелые металлы	115
1.25	Биологические органики	256
	Суспендированные твердые частицы	187
	Неорганические соли	308
	Растворенные газы	139
	Тяжелые металлы	119

Задача 2

Рассчитайте необходимую производительность механического очистного устройства (например, грохот, решетка и т.д.), чтобы обеспечить требуемую степень удаления суспендированных твердых частиц. Требуемая степень удаления суспендированных твердых частиц: не менее 90%.

№п.п.	Объем сточных вод, поступающих на очистку, $м^3/ч$	Концентрация суспендированных твердых частиц в сточных водах, мг/л.
1.1	500	100
1.2	505	105
1.3	510	110
1.4	515	115
1.5	520	120
1.6	525	125
1.7	530	130
1.8	535	135
1.9	540	140
1.10	545	145
1.11	550	150
1.12	555	155
1.13	560	160
1.14	565	165
1.15	570	170
1.16	575	175
1.17	580	180
1.18	585	185
1.19	590	190
1.20	595	195
1.21	600	200
1.22	605	205
1.23	610	210

1.24	615	215
1.25	620	220

Задача 3

Рассчитайте необходимый объем естественных водоемов для биологической очистки сточных вод с учетом требуемых степеней удаления органических загрязнений и аммиака. Объем сточных вод, поступающих на очистку: приведен в таблице.

Содержание органических загрязнений в сточных водах: 200 мг/л.

Содержание аммиака в сточных водах: 10 мг/л.

Требуемая степень удаления органических загрязнений: не менее 90%.

Требуемая степень удаления аммиака: не менее 80%.

№п.п.	Объем сточных вод
1.1	2000
1.2	2050
1.3	2100
1.4	2150
1.5	2200
1.6	2250
1.7	2300
1.8	2350
1.9	2400
1.10	2450
1.11	2500
1.12	2550
1.13	2600
1.14	2650
1.15	2700
1.16	2750
1.17	2800
1.18	2850
1.19	2900
1.20	2950
1.21	3000
1.22	3050
1.23	3100
1.24	3150
1.25	3200

4 Промежуточная аттестация - экзамен проводится на основе текущего контроля

.....

5 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

6 Вопросы к защите курсовой работы

1. Какова тема вашей курсовой работы по очистке сточных вод?
2. Какие основные цели и задачи были поставлены в вашей работе?
3. Какие методы и технологии очистки сточных вод вы исследовали или применяли в своей работе?
4. Каковы результаты и выводы вашей работы?
5. Какие основные проблемы и вызовы вы столкнулись при выполнении курсовой работы?
6. Какую роль играет выборочный пробоотбор при анализе сточных вод?
7. Какие параметры и показатели качества сточных вод вы изучали в своей работе?
8. Какие методы и приборы использовались для измерения и анализа сточных вод в вашей работе?
9. Какие факторы влияют на эффективность очистных сооружений, которые вы рассмотрели в своей работе?
10. Какие нормативные требования и стандарты качества сточных вод были рассмотрены в вашей работе?
11. Какие перспективы и современные разработки в области очистки сточных вод были учтены в вашей работе?
12. Какую роль играет биологическая очистка сточных вод в общей схеме очистки?
13. Какие технологические схемы и аппараты были рассмотрены в вашей работе для механической очистки сточных вод?
14. Какие методы обезвреживания сточных вод были рассмотрены в вашей работе?

15. Какие технологии и методы переработки и повторного использования очищенных сточных вод были исследованы в вашей работе?

16. Какие ограничения и проблемы могут возникать при применении различных методов очистки сточных вод?

17. Какие меры предпринимаются для предотвращения загрязнения водоемов сточными водами на промышленных предприятиях?

18. Какова роль экологического мониторинга при оценке качества сточных вод?

19. Какие основные требования и нормативы следует соблюдать при проектировании и эксплуатации очистных сооружений?

20. Какова роль общественного мнения и осведомленности в области очистки сточных вод?

21. Какие вызовы и проблемы стоят перед

современной инженерией в области очистки сточных вод?

22. Какие рекомендации вы можете дать на основе результатов своей работы по улучшению процесса очистки сточных вод?

23. Какие тенденции и новые технологии в области очистки сточных вод могут быть перспективными в будущем?

24. Какие экономические и экологические выгоды могут быть связаны с эффективной очисткой сточных вод?

25. Какие практические рекомендации вы можете предложить для улучшения общей системы очистки сточных вод в вашем регионе?.....
..