

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 26 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД»

Направление: 08.03.01 Строительство

Водоснабжение и водоотведение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Судникович Вера
Геннадьевна
Дата подписания: 04.07.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 06.07.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Очистка сточных вод» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность выполнять работы по проектированию объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-3.10, ПКС-3.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.10	Проводит расчетное обоснование решения при проектировании канализационных очистных сооружений	Знать нормативные требования по проектированию сооружений для биохимической очистки сточных вод Уметь обосновывать мероприятия по контролю качества выполнения работ на объектах биохимической очистки сточных вод Владеть принципами проектирования инженерных сооружений для систем водоотведения и очистки сточных вод
ПКС-3.8	Проводит выбор решения при проектировании канализационных очистных сооружений	Знать Уметь Владеть

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Очистка сточных вод» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Геология», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», «Геодезия», «Введение в профессиональную деятельность», «Инженерные коммуникации», «Насосные и воздухоудельные станции»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения», «Проектирование специальных сооружений водоснабжения и водоотведения», «Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения», «Безопасность жизнедеятельности»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семес	Семестр № 8

		тр № 7	
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	88	48	40
лекции	32	16	16
лабораторные работы	16	16	0
практические/семинарские занятия	40	16	24
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	24	68
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет, Курсовой проект	Экзамен	Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Состав и свойства сточных вод.	1, 2	2	1	2	1, 2, 3	8	1, 2, 3	6	Устный опрос
2	Водоёмы и их охрана от загрязнения сточными водами.	3	1	2, 3	4			2	2	Устный опрос
3	Методы очистки и обеззараживания сточных вод.	4, 5	2					3	2	Устный опрос
4	Приёмные камеры. Решётки. Песколовки.	6, 7	3			4, 5, 6	6	1, 3	4	Устный опрос
5	Отстойники, конструкции, расчёт.	8	1	4	4	7	2	1, 2, 3	5	Устный опрос
6	Биологическая очистка.	9	1	6	4			2, 3	4	Устный опрос
7	Биологическая очистка в искусственных условиях. Биофильтры.	10	1	5	2			2	1	Устный опрос
8	Аэротенки. Классификация.	11, 12, 13	5							
	Промежуточная								36	Экзамен

	аттестация									
	Всего		16		16		16		60	

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Особенности расчётов сооружений биологической очистки.	1, 2	4			1, 2, 3	6	1, 3	10	Устный опрос
2	Вторичные отстойники и илоуплотнители.					4	2	1, 2, 3	10	Устный опрос
3	Методы и сооружения для доочистки сточных вод.	3, 4	4			5	2	1, 2, 3	10	Устный опрос
4	Методы обработки осадка.	5, 6	4			7, 8	4	1, 2	7	Устный опрос
5	Обеззараживание сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водоём.	7	2			6	2	1, 3, 3	10	Устный опрос
6	Выпуск в водоём.	8	2					1	4	Устный опрос
8	Основы проектирования станции очистки сточных вод. Генплан. Высотные схемы. Принципы оптимизации станций.					8, 9	8	1, 2, 3	17	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		16				24		68	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Состав и свойства сточных вод.	Краткий обзор развития технологий очистки сточных вод. Современные тенденции развития. Формирование состава сточных вод. Фазоводисперсная характеристика примесей. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.
2	Водоёмы и их охрана от загрязнения сточными	Процессы самоочищения водоёмов. Условия спуска сточных вод в системы водоотведения

	водами.	городов и в водоёмы.
3	Методы очистки и обеззараживания сточных вод.	Методы механической, биологической, физико - химической очистки сточных вод. Методы обработки осадка. Схемы очистных станций. Техничко-экономическая оценка методов очистки стоков и обработки осадков.
4	Приёмные камеры. Решётки. Песколовки.	Приёмные камеры. Решётки, конструкции. Расчёт. Песколовки, конструкции, расчёт.
5	Отстойники, конструкции, расчёт.	Отстойники. Виды, конструкции, особенности проектирования, расчёт.
6	Биологическая очистка.	Основы биологической очистки. Биологическая очистка в естественных условиях.
7	Биологическая очистка в искусственных условиях. Биофильтры.	Биофильтры капельные, высоконагружаемые, с рециркуляцией. Конструкции, виды загрузки, устройства распределения воды в биофильтрах, расчёт.
8	Аэротенки. Классификация.	Интерактивная лекция «Биоценозы на очистных сооружениях. Общее в функциях микроорганизмов для различных природных процессов». Использование в обзоре слайдматериалов для дискуссии при сравнении процессов биохимической очистки в искусственных сооружениях на КОС и в природных процессах. Аэротенки. Классификация. Расчёт. Системы аэрации. Интенсификация работы аэротенков.

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Особенности расчётов сооружений биологической очистки.	Расчёты биофильтров, аэротенков.
2	Вторичные отстойники и илоуплотнители.	Вторичные отстойники и илоуплотнители. Закономерности разделения иловых смесей. Вторичные отстойники: горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Расчёт отстойников после аэротенков и после биофильтров. Илоуплотнители: вертикальные, радиальные, флотаторы.
3	Методы и сооружения для доочистки сточных вод.	Механические методы: фильтры, микрофильтры, барабанные сетки. Химические методы: нейтрализация, окисление. Биохимические методы (реакторы). Особые биоценозы: физико-химические методы: сорбция, коагуляция, флокуляция, ионный обмен. Мембранные технологии.
4	Методы обработки осадка.	Сбраживание и аэробная стабилизация. Обезвоживание осадка. Механические способы. Обезвоживание осадка в естественных условиях. Иловые поля. Устройство. Расчет. Термическая обработка. Утилизация осадков.

5	Обеззараживание сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водоём.	Методы окисления: хлор, иод, озон. Ионы благородных металлов. Физические методы: ультрафиолет, ультразвук, магнитное поле. Мембранные методы.
6	Выпуск в водоём.	Выпуски и оголовки.
8	Основы проектирования станции очистки сточных вод. Генплан. Высотные схемы. Принципы оптимизации станций.	Основы проектирования станции очистки сточных вод. Генплан. Построение профилей движения по воде и по илу. Принципы оптимизации станций. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение состава моющих средств, продуктов	2
2	Сравнение условий самоочищения различных водоёмов.	2
3	Методы анализа сточных вод.	2
4	Кинетика отстаивания взвешенных веществ.	4
5	Изучение микроскопа, методов микроскопирования.	2
6	Микоскопирование илов, биопленки.	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение показателей сточных вод.	2
2	Определение расчётных расходов сточных вод, Определение концентраций смеси сточных вод.	2
3	Определение необходимой степени очистки сточных вод.	4
4	Расчёт лотков и приёмных камер.	2
5	Подбор и расчёт конструкций процеживания (решётки).	2
6	Подбор и расчёт конструкций песколовки.	2
7	Подбор и расчёт отстойника.	2

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Подбор конструкции биофильтра по расчётным данным.	2

2	Подбор конструкции аэротенка по расчётным данным.	2
3	Подбор и расчёт системы аэрации, воздухоудного оборудования.	2
4	Расчёт вторичных отстойников и илоуплотнителей.	2
5	Подбор методов доочистки сточных вод.	2
6	Подбора метода обеззараживания /расчёт количества реагентов/.	2
7	Расчёт сооружений для стабилизации осадков.	2
8	Подбор и расчёт сооружений для обезвоживания осадков.	2
8	Построение генплана очистных сооружений.	4
9	Построение профилей по движению воды и ила на ОС.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	7
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
3	Подготовка к экзамену	9

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	30
2	Подготовка к зачёту	14
3	Подготовка к практическим занятиям	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: проектный метод

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Василевич Э.Э. Методическое указание по выполнению практических и самостоятельных работ для дисциплины «Очистка сточных вод». Эл. Вариант. Каф . ИК и СЖ. 2018.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Василевич Э.Э. Методическое указание по выполнению практических и самостоятельных работ для дисциплины «Очистка сточных вод». Эл. Вариант. Каф . ИК и СЖ. 2018.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Василевич Э.Э. Методическое указание по выполнению практических и самостоятельных работ для дисциплины «Очистка сточных вод». Эл. Вариант. Каф . ИК и СЖ. 2018.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Василевич Э.Э. Методическое указание по выполнению практических и самостоятельных работ для дисциплины «Очистка сточных вод». Эл. Вариант. Каф . ИК и СЖ. 2018.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится по вопросам.

Критерии оценивания.

Суммарный рейтинг по ответам студента на вопросы должен быть равен 74 % или более.

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится по вопросам.

Критерии оценивания.

Суммарный рейтинг по ответам студента на вопросы должен быть равен 74 % или более.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.10	При сдаче зачета владеет терминологией, демонстрирует знание нормативной базы в области механической очистки сточных вод. Предлагает и обосновывает мероприятия по контролю качества выполнения работ.	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации. Защита результатов проекта. Зачет, Курсовой проект
ПКС-3.8		

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится по вопросам.

Пример задания:

1. Каки типы загрязнителей в сточных водах Вы знаете?
2. По какому документу принимаются коэффициенты неравномерности для определения расчётного расхода?
3. Почему необходимо сделать расчёт в разных единицах измерения?
4. Для чего необходимо знать минимальный расчётный расход?
5. Что такое самоочищение водоёма и как оно учитывается при расчёте КОС?
6. Дать определение коэффициента смешения и объяснить его физический смысл.
7. Что такое расчётный створ реки?
8. На что расходуется кислород в процессах самоочищения?
9. Чем отличаются требуемые показатели качества воды водоёмов разного типа назначения?
10. Можно ли рассчитать лотки для станции без использования Таблиц Лукиных?
11. Какой закон гидравлики использован при расчёте лотков?
12. Какие уклоны рекомендованы для лотков на станциях КОС?
13. Какие скорости движения сточных вод в лотках рекомендованы для станций КОС?
14. Какая форма лотка на КОС считается оптимальной?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Даётся развёрнутый ответ на поставленный вопрос. Демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение его применять. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.	Даётся недостаточно развёрнутый ответ на поставленный вопрос. Демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение его применять. Возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя. Умение обоснованно	Затруднения с развёрнутым ответом на поставленный вопрос. Неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя. Затруднения в формулировке выводов.	Неправильный ответ на поставленный вопрос. Отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

	излагать свои мысли, делать необходимые выводы.		
--	---	--	--

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Зачёт проводится по вопросам.

Пример задания:

1. От чего зависит выбор схемы КОС?
2. Какие сооружения механической очистки принимаются для расходов сточных вод до 20 тыс. куб. метров в сутки?
3. Какие сооружения биологической очистки принимаются для расходов сточных вод до 50 тыс. куб. метров в сутки?
4. Как вид грунтов влияет на выбор сооружений КОС?
5. Когда в схеме КОС устанавливаются илоуплотнители?

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Подбор сооружения правильный, решение присутствует, даётся развёрнутый ответ на поставленный вопрос. Демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение его применять. Делать необходимые выводы.	Неправильный подбор сооружения. Ошибки в расчёте, отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

6.2.2.3 Семестр 8, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Курсовой проект - результат выполнения комплекса учебного, исследовательского, индивидуального задания. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практической задачи, ориентироваться в информационном пространстве, приобретение аналитических, исследовательских и практических навыков расчёта и проектирования канализационных очистных сооружений.

Пример задания:

Задания по вариантам.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся полностью и правильно выполнил задание на курсовое проектирование. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Курсовой проект оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.	Обучающийся выполнил задание на курсовое проектирование с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении.	Обучающийся выполнил задание на курсовое проектирование с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления курсового проекта имеет недостаточный уровень.	При выполнении курсового проекта обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.

7 Основная учебная литература

1. 1. Очистка сточных вод (примеры расчетов) [Текст] : учеб. для высш. и сред. проф. образования по специальности "Водоснабжение и канализация" / М. П. Лапицкая [и др.], 2007. - 255 с.

[Сайт] – URL:

2. 2. Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / Ю. В. Воронов, 2009. - 760 с.

[Сайт] – URL:

3. 3. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод : учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" / В. И. Калицун, Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, Е. В. Алексеев, 2000. - 263 с.

[Сайт] – URL:

4. 4. Ласков Ю. М. Примеры расчетов канализационных сооружений : учебное пособие для вузов по специальностям "Водоснабжение и канализация"... / Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, В. И. Калицун, 2008. - 255 с.

[Сайт] – URL:

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 1. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Н. И. Лихачев [и др.]; под общ. ред. В. Н. Самохина, 1981. - 638 с.

[Сайт] – URL:

2. 2. Лукиных А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского : справочное пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных, 2012. - 380 с.

[Сайт] – URL:

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.