

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.11.2022 10:29:57  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7480d1

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Строительный институт



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор СТРОИН

А.В. Набоков

« 23 » 09 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Региональные особенности очистки сточных вод и обработки осадка

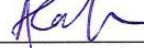
научная специальность: 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 20.08.2022 2022 г. и требованиями программы аспирантуры 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

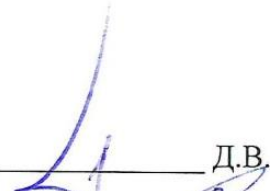
Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Инженерных систем и сооружений  
Протокол № 2 от «22» 09 2022 г.


Заведующий кафедрой ИСИС  О.В. Сидоренко

Рабочую программу разработал:

А.А. Кадысева, профессор кафедры ИСиС, д-р биологических наук, доцент 

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков  
«22» 09 2022 г.

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина  
«22» 09 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** дисциплины:

- формирование профессиональных знаний и умений в области технологий очистки сточных вод и обработки осадка, образующихся на канализационных очистных станциях населенных мест и промышленных предприятий с учетом региональных особенностей.

**Задачи** дисциплины:

- Сформировать профессиональные знания о региональных особенностях технологий очистки сточных вод и способах обработки и утилизации осадков.

- Сформировать профессиональные знания о новых ресурсосберегающих и безотходных технологий очистки сточных вод и обработки осадков.

- Научить аспирантов определять показатели качества сточных вод и осадков с целью прогнозирования и моделирования процессов очистки сточных вод и обработки осадков коммунальных объектов региона.

- Научить аспирантов решать региональные проблемы накопления, обработки и утилизации сточных вод и их осадков используя современные научные подходы.

- Привить навыки научного обоснования принятия решений при проектировании региональных канализационных очистных станций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Региональные особенности очистки сточных вод и обработки осадка» относится к дисциплинам по выбору вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

- Способность разрабатывать стратегии проведения научных исследований и разработок, осуществлять организацию и выполнение экспериментальной составляющей проекта, анализировать полученные результаты.

- Способность обладать знанием нормативно-правового регулирования и современных требований к качеству производства инженерных изысканий, проектированию инженерных систем и оборудования, обеспечивающих безопасную и энергосберегающую эксплуатацию.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/3	24	24	96	зачет

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Ресурсосберегающие и безотходные технологии очистки сточных вод и обработки осадка	6	6	24	36	Перечень вопросов для опроса
2	2	Региональные особенности очистки сточных вод	6	6	24	36	Перечень вопросов для опроса
3	3	Региональные особенности накопления, обработки и утилизации осадков сточных вод	6	6	24	36	Перечень вопросов для опроса
4	4	Разработка региональных очистных станций	6	6	24	36	Перечень вопросов для опроса
	Зачет						Перечень вопросов к зачету
Итого:			24	24	96	144	

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Ресурсосберегающие и безотходные технологии очистки сточных вод и обработки осадка». Современные методы и способы определения качественных показателей сточных вод и осадка региональных коммунальных объектов. Принципиальные подходы при разработке и внедрении новых технологий. Ресурсосберегающие технологии очистки сточных вод и обработки осадка. Безотходные технологии очистки сточных вод и обработки осадка.

Раздел 2. «Региональные особенности очистки сточных вод». Выявление региональных особенностей качества сточных вод. Определение исходных данных для проектирования региональных канализационных очистных станций. Разработка новых технологий очистки сточных вод. Научное обоснование принятых решений в области очистки сточных вод при проектировании региональных канализационных очистных станций.

Раздел 3. «Региональные особенности накопления, обработки и утилизации осадков сточных вод». Выявление региональных особенностей качества осадков сточных вод. Определение исходных данных для проектирования региональных сооружений для накопления и обработки осадков сточных вод. Разработка технологий обработки и утилизации осадков сточных вод. Научное обоснование принятых решений в области обработки осадка при проектировании региональных канализационных очистных станций.

Раздел 4. «Разработка региональных очистных станций». Особенности разработки региональных канализационных очистных сооружений. Внедрение новых технологий очистки сточных вод и обработки осадка при проектировании региональных коммунальных объектов. Совершенствования технологий очистки сточных вод и обработки осадка с целью улучшения экологической обстановки в регионе.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### **Лекционные занятия**

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	6	Ресурсосберегающие и безотходные технологии очистки сточных вод и обработки осадка в условиях региона
2	2	6	Региональные особенности технологий очистки сточных вод
3	3	6	Региональные особенности технологий обработки и утилизации осадков сточных вод
4	4	6	Особенности проектирования региональных канализационных очистных станций
Итого:		24	

### Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	6	Современные методы и способы определения качественных показателей сточных вод
2	2	6	Современные методы и способы определения качественных показателей осадка сточных вод
3	3	6	Выявление региональных особенностей качества сточных вод.
4	4	6	Определение исходных данных для проектирования региональных канализационных очистных станций.
Итого:		24	

### Самостоятельная работа

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	24	Ресурсосберегающие технологии очистки сточных вод и обработки осадка. Безотходные технологии очистки сточных вод и обработки осадка.	Устный опрос
2	2	24	Разработка новых технологий очистки сточных вод. Научное обоснование принятых решений в области очистки сточных вод при проектировании региональных канализационных очистных станций	Устный опрос
3	3	24	Разработка технологий обработки и утилизации осадков сточных вод. Научное обоснование принятых решений в области обработки осадка при проектировании региональных канализационных очистных станций.	Устный опрос
4	4	24	Совершенствование технологий очистки сточных вод и обработки осадка с целью улучшения экологической обстановки в регионе.	Устный опрос
Итого:		96		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии: используются электронные образовательные ресурсы (документы в электронном виде, размещенные в локальной сети ТИУ) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям;
- проблемное обучение - стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- индивидуальное обучение - выстраивание собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов обучающегося;
- мультимедийные презентации с целью наглядного изучения и зрительного восприятия понятий, классификаций, задач и функций данной дисциплины;
- групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и обучающимся. Групповое обсуждение происходит посредством устных ответов на практических занятиях. Дает наиболее всесторонний и объемный характер изучения данной дисциплины, а также обмен мнениями и информацией между обучающимися.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Комплексный подход к анализу и решению проблемы, связанной с очисткой образующихся загрязненных вод. Источники загрязнения, пути снижения опасности загрязняющих компонентов по отношению к человеку и окружающей среде.
2. Состав загрязненных сточных вод, определение комплекса очистных мероприятий в соответствии с обобщением состояния загрязненных объектов.
3. Обоснование требований к очищаемой воде в соответствии со СанПиН и анализ возможности достижения требуемых уровней очистки с использованием различных технологических решений.
4. Классификация методов очистки воды от вида системы и характера действующих сил.
5. Предложите и обоснуйте технологическую схему очистки сточных вод фармацевтического предприятия.
6. Технологии водозабора, используемые технологические приемы, аппаратное оформление процессов.
7. Предложите конструкционные решения очистки сточных вод предприятий нефтяной промышленности.
8. Предложите конструкционные решения очистки сточных вод предприятий медицинской техники.
9. Основные методы очистки воды для удаления из сточных вод ионно-растворенных соединений: катионов цветных металлов, анионов минеральных кислот, комплексов.
10. Физико-химические особенности удаления из водных сред молекулярно-растворенных соединений на примере ПАВ.
11. Оцените особенности загрязнения сточных вод, с целью определения наиболее рациональных технологий их очистки
12. Пищевая промышленность. Основные загрязняющие компоненты сточных вод, их классификация и характеристика.
13. Сельское хозяйство. Основные загрязняющие компоненты сточных вод, их классификация и характеристика.
14. Пищевая промышленность. Технологические приемы удаления загрязнений из сточных вод: механическая очистка, реагентная обработка, ионный обмен, адсорбция.
15. Сельское хозяйство. Технологические приемы удаления загрязнений из сточных вод: механическая очистка, реагентная обработка, ионный обмен, адсорбция.

16. Технические, инженерные и организационные мероприятия, направленные на снижение опасности воздействия на окружающую среду загрязняющих агентов сельскохозяйственных сточных вод и сточных вод пищевой промышленности.

17. Механическая очистка, объекты применения, методы, связанные с использованием воздействия гравитационных полей, фильтрационные технологии, применяемое оборудование.

18. Реагентная очистка, назначение технологии, механизм процесса, используемые классы реагентов.

19. Биологическая очистка, особенности химического строения удаляемых компонентов, глубина очистки.

20. Ионообменная технология очистки от ионно-растворенных соединений.

21. Адсорбционная технология глубокой очистки воды от токсичных молекулярнорастворенных соединений

22. Комплексный подход к анализу и решению проблемы, связанной с очисткой образующихся загрязненных вод.

23. Основные источники загрязнения в химической промышленности, пути снижения опасности загрязняющих компонентов по отношению к человеку и окружающей среде.

24. Характеристика объектов замкнутых систем жизнеобеспечения. Основные загрязняющие соединения в воде систем жизнеобеспечения.

25. Требования к очистке водных сред систем жизнеобеспечения.

26. Современные технологии очистки воды в системах жизнеобеспечения на объектах подводного и космического базирования.

27. Количество и разнообразие по составу жидких отходов в биотехнологических производствах.

28. Общий принцип тонкой очистки сточных вод биотехнологических производств.

29. Основные стадии обработки отходов сточных вод биотехнологических производств.

30. Характеристика городских сточных вод, объектов бытового и медицинского назначения.

31. Основные применяемые технологические решения очистки бытовых и медицинских сточных вод, динамика изменения состава бытовых и медицинских сточных вод в настоящее время, основные негативно воздействующие на окружающую среду компоненты, технологии их удаления, организационные решения, направленные на решение современных проблем в данной области.

32. Пищевая промышленность. Основные загрязняющие компоненты сточных вод, их классификация и характеристика.

33. Сельское хозяйство. Основные загрязняющие компоненты сточных вод, их классификация и характеристика.

34. Пищевая промышленность. Технологические приемы удаления загрязнений из сточных вод: механическая очистка, реагентная обработка, ионный обмен, адсорбция.

35. Сельское хозяйство. Технологические приемы удаления загрязнений из сточных вод: механическая очистка, реагентная обработка, ионный обмен, адсорбция.

36. Технические, инженерные и организационные мероприятия, направленные на снижение опасности воздействия на окружающую среду загрязняющих агентов сельскохозяйственных сточных вод и сточных вод пищевой промышленности.

37. Характеристика сточных вод предприятий химической промышленности.

38. Удаление из водных сред молекулярно-растворенных соединений: ПАВ, органических масел, органических растворителей, нефтепродуктов, высокомолекулярных соединений.

39. Удаление из сточных вод ионно-растворенных соединений: катионов цветных металлов, анионов минеральных кислот, комплексов.

40. Очистка сточных вод в различных отраслях химической промышленности: целлюлозно-бумажной промышленности, органических полимерных материалов, коксохимической промышленности, черной металлургии, удобрений.

41. Технология очистки сточных вод в различных отраслях химической промышленности

42. Система сбора и отвода сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. Конструкционные решения очистки сточных вод предприятий нефтяной промышленности. Канализационная сеть нефтеперерабатывающих предприятий и ее устройства.

43. Влияние сточных вод предприятий нефтяной промышленности на водоемы. Характеристика сточных вод нефтеперерабатывающих заводов.

44. Дать характеристику радионуклидов в водных средах предприятий атомной промышленности.

45. Основные применяемые технологии очистки воды от радионуклидов: реагентная, ионообменная, адсорбционная. Технологические характеристики процессов очистки, требования к оборотной и сбрасываемой воде

Зачет проводится письменно. Перед аспирантом/соискателем ученой степени кандидата наук ставятся 2 вопроса.

## 7. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов на практических занятиях. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Таблица 6

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Выставляется обучающемуся, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.
«Не зачтено»	Выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Обучающийся показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень рекомендуемой литературы приведен (Приложении 1).

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows. 8.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ



Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 7

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

10.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Региональные особенности очистки сточных вод и обработки осадка

Научная специальность: 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) (+/-)
1	Зайцева, Т. А. Биохимические методы переработки техногенных отходов. В 2 частях. Ч.1. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках: учебное пособие / Т. А. Зайцева, Л. В. Рудакова, Е. С. Белик. — Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2015. — 226 с. — ISBN 978-5-398-01526-3, 978-5-398-01525-6 (ч.1). — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108899.html">https://www.iprbookshop.ru/108899.html</a>	ЭР*	1	100	+
2	Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод: учебное пособие / А. П. Карманов, И. Н. Полина. — 2-е изд. — Москва: Инфра-Инженерия, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-9729-0238-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/78241.html">https://www.iprbookshop.ru/78241.html</a>	ЭР*	1	100	+
3	Корзун, Н. Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВм) / Н. Л. Корзун. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 187 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20405.html">https://www.iprbookshop.ru/20405.html</a>	ЭР*	1	100	+

\*ЭР—электронный ресурс для пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ