

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы улучшения качества природных и очистки сточных вод
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.06.01 Техника и технология строительства

направленность (профиль)
Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс Форма контроля Вид занятий	4	Итого
	Зачет	
Лекции	4	4
Лабораторные	2	2
Практические	2	2
Руководство: РГР		
Промежуточная аттестация		
Контактная работа	8	8
Самостоятельная работа	100	100
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

Доцент ЦИО, канд. техн. наук, Лушкин И.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.06.01 «Техника и технология строительства»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(протокол заседания №2 от «16» сентября 2019 г.).

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – совершенствование профессиональных компетенций, позволяющих аспирантам ориентироваться в современных методах улучшения качества очистки природных и сточных вод систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов, а также водоотведения и очистки сточных вод с целью предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: освоение данной дисциплины базируется на дисциплинах и учебных курсах предыдущего уровня образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – научно-исследовательская деятельность аспиранта и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, сдачи кандидатского экзамена по специальности «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	—	Знать: современные методы улучшения качества природных и сточных вод.
		Уметь: применять современные методы улучшения качества природных и сточных вод в технологических схемах.
		Владеть: навыками использования современных методов улучшения качества природных и сточных вод в технологических схемах.
ОПК-1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	—	Знать: современные научные достижения и идеи в области водоснабжения и водоотведения
		Уметь: применять статистические методы для обработки результатов экспериментов по испытанию элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками использования прикладных компьютерных программ для вычисления статистических показателей и проверки статистических критериев; методами планирования эксперимента в области водоснабжения и водоотведения.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	—	Знать: современные аппаратно-программные комплексы для улучшения качества природных и сточных вод в технологических схемах.
		Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование для получения статистически значимых выборок в области водоснабжения и водоотведения; производить вычисления требуемых параметров элементов систем.
		Владеть: навыками применения современного оборудования для улучшения качества природных и сточных вод в технологических схемах; анализа показаний приборов, возникающих при решении практических задач.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Современные методы улучшения качества природных вод	Лек	Тема 1.1. Методы улучшения качества воды из поверхностных источников. Тема 1.2. Методы улучшения качества подземных вод. Тема 1.3. Современные технологические схемы и аппараты водоподготовки.	4	2	–	–	Ответы на контрольные вопросы
Раздел 2. Современные методы улучшения качества очистки сточных вод	Лек	Тема 1.1. Методы доочистки сточных вод. Тема 1.2. Современные технологические схемы и аппараты очистки сточных вод.	4	2	–	–	Ответы на контрольные вопросы
Практические	Пр	Выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения	4	2	–	–	Ответы на контрольные вопросы
Лабораторные	Лаб	Гидравлические испытания колпачковых дренажно-распределительных систем напорных фильтров	4	2	–	–	Отчет по лабораторной работе.
	Ср	Самостоятельная работа	4	100	–	–	
Зачет		Контроль	4	–	–	–	Зачет. Вопросы к зачету
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

При обучении аспирантов используются следующие образовательные технологии:

Технология развития критического мышления – организация учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют, развивают, применяют полученную информацию с целью развития когнитивных умений и навыков.

Информационные технологии – специальные способы, программные и технические средства для работы с информацией.

Технология проблемного обучения – организация активной, самостоятельной деятельности аспирантов по разрешению ситуаций, требующих творческого овладения знаниями, умениями, навыками, развитие мыслительных способностей.

Проведение практических занятий позволяет аспирантам развивать у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения, системного мышления).

При проведении практических занятий используются следующие формы обучения:

- организация самостоятельной работы аспирантов;
- создание профессионального контекста;
- подборка материала по определенной проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.) и т.п.
- подготовка презентаций с использованием различных вспомогательных средств (книг, видео, слайдов и т.п.).

6. Методические указания по освоению дисциплины

Для формирования компетенций при изучении дисциплины «Современные методы улучшения качества природных и сточных вод» используются образовательные технологии, которые предполагают обучение в сотрудничестве. Преподаватель и аспиранты взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации.

При проведении лекций используются следующие интерактивные формы обучения:

- переход от преимущественной активности преподавателя к активности аспирантов;
- формирование учебной автономности аспиранта, его ответственности за процесс и результаты обучения;
- способность самостоятельно формулировать цели, ставить учебные задачи, выбирать способы и средства их решения, самостоятельно оценивать ход и результат учебного процесса, выявлять логические и иные ошибки, давать критическую оценку.
- на лекциях широко используется применение мультимедиа.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-1	Вопросы к зачету №1–30
4	ОПК-1	Вопросы к зачету №1–30
4	ОПК-4	Вопросы к зачету №1–30

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Ответы на контрольные вопросы

Раздел 1. Современные методы улучшения качества природных вод.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные направления внедрения перспективных технологий очистки природных вод.
2. Назовите современные коагулянты для очистки природных вод.
3. Назовите современные методы обеззараживания природных вод.

Методические рекомендации по выполнению задания:

1. Внимательно прочитать текст лекции по соответствующей теме, что позволит полнее понять смысл и вопросов и содержание схемы.
2. Найти соответствующий раздел в учебниках, ознакомиться с ним. Это поможет ответить на поставленные вопросы.
3. Продумать ответы на вопросы, сформулировать их в виде связных предложений.
4. Оформить ответы на вопросы в тетради письменно. Нумерация ответов должна соответствовать нумерации вопросов.

7.2.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет должен содержать:

- а) титульный лист
- б) цель работы;
- в) схему экспериментальной установки или стенда;
- г) методику расчетов;
- д) результаты, полученные в ходе проведения лабораторной работы;
- е) выводы, заключение.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс 4

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Основные направления внедрения перспективных технологий очистки природных вод.
2.	Системный подход к оценке качества воды на водозаборе.
3.	Эколого-экономические аспекты эксплуатации водоочистных станций.
4.	Организационные мероприятия по проведению предпроектного маркетинга необходимого оборудования.
5.	Технологические и экономические мероприятия, которыми можно обеспечить водоочистку.

№ п/п	Вопросы к зачету
6.	Оптимизационные задачи по водоочистным комплексам.
7.	Экологические аспекты эксплуатации водоочистных станций.
8.	Экономические аспекты эксплуатации водоочистных станций.
9.	Мероприятия по охране окружающей среды водном хозяйстве.
10.	Современные коагулянты для очистки природных вод.
11.	Современные методы обеззараживания природных вод.
12.	Перспективные технологии обработки осадка природных и сточных вод.
13.	Перспективные технологии использования осадков после обработки осадков природных вод.
14.	Методы механической, биологической, физико-химической очистки сточных вод. Основные направления в развитии технологии очистки сточных вод с использованием ЭВМ.
15.	Назначение и техническая роль сооружений механической очистки.
16.	Решетки, комбинированные решетки-дробилки.
17.	Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые.
18.	Закономерности осветления сточных вод и его технологическое моделирование. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные.
19.	Предварительная аэрация и биокоагуляция сточных вод.
20.	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
21.	Классификация полей орошения и полей фильтрации.
22.	Биологические пруды.
23.	Современные биофильтры. Рециркуляция.
24.	Аэротенки.
25.	Механические и пневматические способы подачи воздуха в аэротенки.
26.	Процессы и сооружения стабилизации осадка.
27.	Процессы, сооружения и аппараты для обезвоживания, сушки и сжигания осадков.
28.	Процессы, аппараты и сооружения для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод.
29.	Обеззараживание сточных вод.
30.	Технологии мембранной очистки воды.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет (устно)	«зачтено»	При ответе на вопросы показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего применения знаний
		«не зачтено»	При ответе на вопросы отсутствует логическая последовательность изложения материала без помощи преподавателя.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В.Б. Гусаковский, Е.Э.Вуглинская	Водоснабжение промышленных предприятий	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
2	Б.С. Ксенофонтов, К.В. Титов	Очистка сточных вод: компьютерные технологии в решении задач флотации	учебное пособие	2017	ЭБС «Znanium»
3	Б. С. Ксенофонтов	Водоподготовка и водоотведение	учебное пособие	2022	ЭБС «Znanium»
4	В. А. Орлов, Л. А. Квитка	Водоснабжение	учебник	2023	ЭБС «Znanium»
5	Е. Л. Войтов	Водоподготовка: инновационные проектные решения	учебное пособие	2021	ЭБС «Iprbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Е. В. Алексеев, П. Д. Викулин, В. Б. Викулина	Моделирование систем водоснабжения и водоотведения	учебник	2022	ЭБС «IPRbooks»
2	А. В. Петров	Моделирование процессов и систем	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. –Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Технология обработки природных и сточных вод" (С-308)	Шкаф вытяжной, шкаф для реактивов, стол мойка , сушилка , табурет , холодильник, фотометр КФК-3 , кондуктометр Агат 2, иономер РН , спектрометр, хроматограф , шкафы сушильные , шкаф , Столы ученические , стулья, стол письменный., НЕТ доски
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-312)	Столы компьютерные, стулья, ПК, проектор, экран, маркерная доска
3	Лаборатория "Гидравлика и гидравлические машины" (С-301)	Столы преподавательские , столы ученические, стулья, радиатор, доска аудиторная, стенды лабораторные