

I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента/заведующий кафедрой

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Современные методы очистки сточных вод» предназначена для аспирантов, обучающихся на научной специальности 1.5.15 Экология (химические науки), форма подготовки очная и входит в образовательный компонент учебного плана. Трудоемкость – 2 з.е.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 1.5.15 Экология (химические науки)

Цель изучения дисциплины – учебная дисциплина направлена на формирование высокого уровня знаний об экологическом загрязнении гидросферы и современных методах очистки сточных вод.

Задачи:

1. Изучить основные виды загрязнений водной среды, включающие органические и неорганические загрязнения.
2. Систематизировать литературные данные по способам очистки сточных вод различной природы;
3. Выявить закономерности очистки сточных вод разными методами.
4. Изучить основные способы доочистки сточных вод от органических и неорганических загрязнений.
5. Исследовать современные способы дальнейшей утилизации образующегося шлама.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и формулировка требования	Этапы формирования
Знает	основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором он работает в области экологии. Теорию для проведения эксперимента и способен представить результаты исследований в виде отчетов, научных публикаций, докладов на международных конференциях и совещаниях.
Умеет	осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту. Использовать, выбранные методики, методы анализа и программы для изучения имеющихся образцов, проанализировать полученные результаты, увидеть главное и сделать выводы. представить полученные результаты в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список

	ВАК, Scopus, Web of Science), докладов на международных конференциях и совещаниях.
Владеет	методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях и т. д. в области экологии. Способностью к самостоятельной практической работе, навыками для проведения эксперимента, представления полученных результатов в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), докладов на международных конференциях и совещаниях

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(8 час., в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)

Раздел I. Общее экологическое состояние водных объектов. Основные виды загрязнений водной среды (6 часов, в том числе 4 час. с использованием методов активного обучения)

Тема 1. Общая характеристика органических и неорганических загрязнений. Органические загрязнения и нефтепродукты (2 часа)

Сточные воды, загрязненные преимущественно минеральными примесями (предприятия металлургической, машиностроительной, рудо- и угледобывающей промышленности; заводы по производству кислот, строительных изделий и материалов, минеральных удобрений и др.). Стоки, загрязненные преимущественно органическими примесями (предприятия мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, микробиологической, химической промышленности; заводы по производству каучука, пластмасс и др.). Сточные воды, загрязненные минеральными и органическими примесями (предприятия текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству сахара, консервов, продуктов органического синтеза и др.)

Тема 2. Тяжелые металлы и их влияние на экосистему (2 часа)

Промывные воды и отработанные концентрированные растворы в гальванотехнике, залповый характер таких сбросов и нарушение режима работы очистных сооружений. Твердые отходы от реагентного способа обезвреживания сточных вод. Токсичное действие тяжёлых металлов на микрофлору водоёмов.

Тема 3. Экологическое состояние водных объектов Приморского края (2 часа)

Характеристика качества воды на основных водных объектах Приморского края (уровень загрязнения, индексы загрязнения). Нарушение существующих нормативов.

Загрязнение вод прибрежной зоны залива Петра Великого. Характеристика химического загрязнения донных отложений. Меры,

принимаемые в Приморском крае по улучшению экологической ситуации. Установление нормативов водопользования и требований к качеству вод.

Раздел II. Современные методы очистки сточных вод разной природы (12 часов)

Тема 4. Механические и химические методы очистки сточных вод. Инновационные процессы в физико-химических способах очистки стоков (2 часа в том числе 2 час. с использованием методов активного обучения)

Общая характеристика очистки сточных вод: поверхностных, бытовых и промышленных стоков. Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация, окисление и восстановление. Преимущества и недостатки применения химических реагентов в процессах очистки стоков.

Общая характеристика физико-химических способов очистки сточных вод: коагуляции, флокуляции, экстракции, сорбции, эвапорации, флотации, ионного обмена, кристаллизации, диализа, дезактивации и дезодорации.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические работы (10 час., в том числе 4 час. с использованием методов активного обучения)

Практическое занятие 1-4. Общее экологическое состояние водных объектов (2 часа)

Глобальные проблемы загрязнения Мирового океана. Общая характеристика неорганических загрязнений. Органические загрязнения и нефтепродукты.

Химическое загрязнение природных вод. Охрана водного бассейна в разных странах и роль международного сотрудничества. Мониторинг и организация контроля состояния водной среды.

Практическое занятие 5-6. Антропогенное воздействие на водные объекты Приморского края (2 часа)

Анализ гидрохимического состояния поверхностных вод Приморского края с учетом комплексной оценки и по отдельным гидрохимическим показателям. Приоритетный перечень водных объектов, требующих первоочередного осуществления водоохраных мероприятий.

Практическое занятие 7-8. Экологические стратегии. Типы мембран, используемых для очистки сточных вод, их важнейшие характеристики (2 часа)

Устройства для осуществления механической очистки сточных вод. Одноступенчатые ионообменные установки, умягчение воды катионированием. Промышленные аппараты с вертикальным и горизонтальным расположением электродов для электрофлотации. Электрофлотационные аппараты для осветления тонкодисперсных суспензий и очистки сточных вод. Основные виды мембранной фильтрации: ультрафильтрация, нанофильтрация и обратный осмос.

Практическое занятие 9-10. Модели принятий решений о выборе способа очистки сточных вод пищевых производств (2 часа)

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные методы очистки сточных вод» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Карастелев, Б.Я. Очистка и обезвреживание промышленных стоков: учебное пособие / Б.Я. Карастелев, В.Н. Стаценко. В.Г. Добржанский. – Вл-к: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2007. – 270с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:387421&theme=FEFU>
2. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов/ Ю.В. Воронов. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. – 760с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:358279&theme=FEFU>
3. Гавриленков, А.М., Рудыка Е.А. Оборудование для очистки воздушных выбросов и сточных вод пищевых предприятий: учебное пособие для вузов/ А.М. Гавриленков, Е.А. Рудыка. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2007. – 115с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:351162&theme=FEFU>
4. Кузнецов, И. Б. Современные методы исследования очистки сточных вод / И. Б. Кузнецов, Н. Л. Корзун. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 166с.
<http://www.iprbookshop.ru/20415>

Дополнительная литература

1. Ксенофонтов, Б. С. Очистка сточных вод: кинетика флотации и флотокомбайны: Монография / Б. С. Ксенофонтов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492722>

2. Викулина, В. Б. Мониторинг состояния водных объектов: Монография / В. Б. Викулина. – М.: Московский государственный строительный университет, 2010. – 130с.

<http://www.iprbookshop.ru/16388>

3. Ксенофонтов, Б.С., Павлихин, Г. П., Симакова, Е.Н. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. – М.: Форум Инфра-М, 2013. – 207с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:752100&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
2. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
3. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;
4. <http://www.studentlibrary.ru/> – Студенческая электронная библиотека;
5. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система;
6. <http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека;
7. <http://www.chemspider.com/> – База данных о веществах и их свойствах;
8. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – База данных о веществах и их свойствах;
9. <http://www.scopus.com> – Поисковая система печатных материалов;

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
1.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский,	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30.

	<p>полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	
2.	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L,, L772</p> <p>Лаборатория проектирования технологических процессов: компьютерный класс</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30..</p> <p>Родительская программа Campus 3 49231495.</p> <p>Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</p> <p>Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07,</p> <p>Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
3.	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L763 Лаборатория прикладной экологии:</p>	
4.	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L852 Лаборатория специализированных практикумов по химической технологии</p>	
5.	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А , ауд. А1017.</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30.</p> <p>Родительская программа Campus 3 49231495.</p> <p>Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</p> <p>Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07,</p> <p>Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к сдаче коллоквиумов в формате собеседований

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

Подготовка доклада по заданной теме

1. Выбрать тему доклада
2. Осознать тему, цели и задачи доклада
3. Провести литературный поиск по теме доклада
4. Сделать конспект основных положений доклада
5. Подготовить презентацию.

Подготовка презентации к докладу

Технология создания презентации состоит из трёх этапов:

Первый этап: Планирование презентации.

Планирование включает:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.
4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

Второй этап: Разработка презентации.

Разработка презентации включает:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.
 2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.
 3. Разработка дизайна.
 4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.
- Третий этап. Отладка и проверка презентации.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья (посадочных мест – 30)

2.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L,, L772 Лаборатория проектирования технологических процессов: компьютерный класс	15 компьютеров (системный блок модель - M93p 10A6CT01WW+Монитором АОС i2757Fm)
3.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L763 Лаборатория прикладной экологии:	2 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ 150.80.225 F20Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМП 60.50.195, тумба для безопасного хранения ЛВЖ Duerperthal модель UTS Ergo line ST, 2 рН-метр-милливольтметра рН-150, весы лабораторные ViBRA АЛП-420CF, весы прецизионные ME403 420 г/1 мг, 2 спектрофотометра "ЮНИКО-1200/1201", электронные аналитические весы A&D, лабораторные столы и стулья
4.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,,, корпус L, L852 Лаборатория специализированных практикумов по химической технологии	фотоэлектроколориметр, кондуктометр, вибрационная мельница ВМ-4; спектрофотометр UNICO 1200/1201; двухлучевой сканирующий спектрофотометр UV-1800 (Shimadzu, Япония); термостаты жидкостные ЛАБ-ТЖ-ТС-01/8-100, ЛАБ-ТЖ-ТС-01/16-150, LT 300 LOIP; весы электронные лабораторные EW-1500I; весы электронные аналитические A&D HR-300; весы технические ВЛТЭ-150; прибор вакуумного фильтрации ПВФ-35/3 Аквилон; испаритель ротационный ИР - 1 ЛТ; электропечь муфельная ЭП-6/12; сушильные шкафы; весы технические, аналитические и торзионные, автоматические титраторы, роторные испарители, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, потенциостаты, сушильные шкаф, ультразвуковые бани, вакуумные
5.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А , ауд. А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.
6.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L539a помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
(ШКОЛЫ)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Современные методы очистки сточных вод»
1.5.15. Экология (химические науки)

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	1-4 неделя	Изучение материала лекции, учебника, подготовка к сдаче реферата, собеседования	20 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
2.	5-8 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к сдаче доклада, собеседования.	22 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
3.	9-13 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к сдаче доклада, собеседования. Подготовка к выполнению и сдаче творческого задания.	23 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах. Принятие творческого задания
4.	14-16 неделя	Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к выполнению и сдаче творческого задания.	25 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.
5.	17-18 неделя	Подготовка к научной дискуссии. Ответы на вопросы преподавателя.	18 часов	Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах. Принятие творческого задания

Методические указания к подготовке доклада и презентации к докладу

1. Выбрать тему доклада
2. Осознать тему, цели и задачи доклада

3. Провести литературный поиск по теме доклада
4. Сделать конспект основных положений доклада
5. Подготовить презентацию.

Подготовка презентации к докладу

Технология создания презентации состоит из трёх этапов:

Первый этап: Планирование презентации.

Планирование включает:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.
4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

Второй этап: Разработка презентации.

Разработка презентации включает:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.
2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.
3. Разработка дизайна.
4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.

Третий этап. Отладка и проверка презентации.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
(ШКОЛЫ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Современные методы очистки сточных вод»
1.5.15. Экология (химические науки)

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	знает (пороговый уровень)	основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором он работает в области экологии	демонстрирует знания основных тенденций развития в области экологии и способен организовать работу по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в выбранном направлении использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
умеет (продвинутый)	умеет (продвинутый)	осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту	уметь осуществлять отбор материала, необходимого для решения имеющейся проблемы
владеет (высокий)	владеет (высокий)	методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях и т. д. в области экологии.	владеет навыками оформления полученных с помощью сотрудников результатов исследований в виде отчета, статей, презентаций, докладов; докладывает сам и отвечает на вопросы

Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для подготовки к зачету

по дисциплине «Комплексная переработка растительных отходов»

1. Моделирование поведения загрязняющих веществ в природных водах. Химико-биологические процессы в сточных водах.

2. Характеристика сточных вод и виды загрязнений. Технология очистки сточных вод. Экохимические требования к очистке сточных вод. Особенности биохимической очистки сточных вод. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки. Подготовка питьевой воды. Применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды и очистке сточных вод. Методы локальной очистки сточных вод.

3. Промывные воды и отработанные концентрированные растворы в гальванотехнике, залповый характер таких сбросов и нарушение режима работы очистных сооружений. Твердые отходы от реагентного способа обезвреживания сточных вод. Токсичное действие тяжёлых металлов на микрофлору водоёмов.

4. Загрязнение пресных водоёмов Приморского края.

5. Характеристика качества воды на основных водных объектах Приморского края (уровень загрязнения, индексы загрязнения). Нарушение существующих нормативов. Анализ гидрохимического состояния поверхностных вод Приморского края с учетом комплексной оценки и по отдельным гидрохимическим показателям.

6. Состав рудничных, дренажных и шламовых вод показатель загрязнения природных систем

7. Воздействие горнопромышленных техногенных систем на живые организмы, включая человека.

8. Загрязнение вод прибрежной зоны залива Петра Великого. Характеристика химического загрязнения донных отложений. Меры, принимаемые в Приморском крае по улучшению экологической ситуации. Установление нормативов водопользования и требований к качеству вод.

9. Общая характеристика очистки сточных вод: поверхностных, бытовых и промышленных стоков. Устройства для осуществления механической очистки сточных вод. Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация, окисление и восстановление. Преимущества и недостатки применения химических реагентов в процессах очистки стоков.

10. Инновационные процессы в физико-химических способах очистки стоков.

11. Общая характеристика физико-химических способов очистки сточных вод: коагуляции, флокуляции, экстракции, сорбции, эвапорации, флотации, ионного обмена, кристаллизации, диализа, дезактивации и дезодорации. Одноступенчатые ионообменные установки, умягчение воды катионированием. Промышленные аппараты с вертикальным и горизонтальным расположением электродов для электрофлотации.

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Современные методы очистки сточных вод»

Раздел I. Общее экологическое состояние водных объектов. Основные виды загрязнений водной среды

1. Сточные воды, загрязненные преимущественно минеральными примесями.
2. Стоки, загрязненные преимущественно органическими примесями.
3. Промывные воды и отработанные концентрированные растворы в гальванотехнике, залповый характер таких сбросов и нарушение режима работы очистных сооружений.
4. Твердые отходы от реагентного способа обезвреживания сточных вод. Токсичное действие тяжёлых металлов на микрофлору водоёмов.

5. Характеристика качества воды на основных водных объектах Приморского края (уровень загрязнения, индексы загрязнения).
6. Загрязнение вод прибрежной зоны залива Петра Великого.
7. Характеристика химического загрязнения донных отложений.
8. Меры, принимаемые в Приморском крае по улучшению экологической ситуации.

Раздел II. Современные методы очистки сточных вод разной природы

1. Общая характеристика очистки сточных вод: поверхностных, бытовых и промышленных стоков.
2. Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация, окисление и восстановление. Преимущества и недостатки применения химических реагентов в процессах очистки стоков.
3. Общая характеристика физико-химических способов очистки сточных вод: коагуляции, флокуляции, экстракции, сорбции, эвапорации, флотации, ионного обмена, кристаллизации, диализа, дезактивации и дезодорации.
4. Гомогенные и гетерогенные фотокаталитические процессы, озонирование.
5. Регулирование значений pH для улучшения эффективности удаления тяжёлых металлов химическим осаждением. .
6. Электролитическое восстановление. Химическая стабилизация гальванических шламов в виде ферритов, физико-химические и структурные свойства ферритизированных гальваношламов.
7. Комбинирование электрохимических (электро- или гальванокоагуляционного) и флотационного методов.
8. Мембранная фильтрация, электродиализ, фотокатализ.
9. Поиск недорогих адсорбентов, способных связывать ионы тяжёлых металлов. Требования, предъявляемые к поглотителю.
10. Природные минеральные сорбенты для доочистки водных стоков. Модифицирование природных сорбентов с образованием отличной от исходного минерала природой поверхности и сочетанием полезных свойств исходного материала и синтетических сорбентов.
11. Современные исследования различных адсорбентов, полученных из сельскохозяйственных отходов, из побочных продуктов промышленного производства, из модифицированного природного материала
12. Способность модифицированных биополимеров значительно снижать концентрации ионов переходных металлов, широкая доступность и экологическая безопасность.

Темы докладов, сообщений

по дисциплине «**Современные методы очистки сточных вод**»

Выступление аспиранта с докладом и презентацией по теме своего исследования с учетом полученных знаний по дисциплине.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	УО-2	Коллоквиум.	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
3	УО-3	Доклад, сообщение.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.
Письменные работы				
1	ПР-1	Тест.	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.
2	ПР-2	Контрольная работа.	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	ПР-4	Реферат.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов.

4	ПР-11	Кейс-задача. Разноуровневые задачи и задания.	<p>Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	<p>Задания для решения кейс-задачи.</p> <p>Комплект разноуровневых задач и заданий.</p>
5	ПР-12	Рабочая тетрадь. Расчетно-графическая работа.	<p>Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.</p> <p>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p>	<p>Образец рабочей тетради.</p> <p>Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.</p>