



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Реутов В.А.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« 13 » июля 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий базовой кафедрой
химических и ресурсосберегающих технологий
(название кафедры)

Реутов В.А.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 13 » июля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физико-химические методы защиты окружающей среды

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»
Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8
лекции 20 час.
практические занятия нет
лабораторные работы 30 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр.0 /лаб. 10 час.
всего часов аудиторной нагрузки 50 час.
в том числе с использованием МАО 10 час.
самостоятельная работа 58 час.
в том числе на подготовку к экзамену нет
контрольные работы (количество) 1
зачет 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12 13 2030

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН протокол № 10 от 13 июля 2018 г.

Заведующая кафедрой: к.х.н., доцент Реутов В.А.
Составители: доцент О.Д. Арефьева

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 18.03.01 Chemical technology

Study profile: Technology of oil processing and chemical production

Course title: Physical and chemical methods of environmental protection

Variable part of Block B1.B.DV.08.03, 3 credits

Instructor: Arefieva O.D., Pyatakov A.D.

At the beginning of the course a student should be able to:

for successful study of the discipline, the following preliminary students' competences should be formulated:

- ability to self-improvement and self-development in the professional sphere, to improve the General cultural level (GC-1);
- ability to use modern methods and technologies (including information) in professional activities (GC-5);
- ability to plan experimental studies, obtain, process and analyze the results (PC-16).

Learning outcomes:

the ability and willingness to use the basic laws of natural sciences in professional activities (GPC-1)

readiness to use knowledge of the structure of matter, the nature of chemical bonding in various classes of chemical compounds for understanding the properties of materials and the mechanism of chemical processes occurring in the surrounding world (GPC-3)

the ability to calculate the standards of material costs of raw materials, materials, reagents and catalysts used in the manufacture of products (PC-12)

readiness to use knowledge of basic physical theories for solving emerging physical problems, independent acquisition of physical knowledge, for understanding the principles of operation of devices and devices, including those beyond the competence of a specific area (PC-22)

Course description: Physical and chemical methods of environmental protection consider the relationship and interdependence of material, primarily industrial production, humans and other living organisms and their habitats, and methods of influence on the key elements of the ecological and economic system to achieve optimal results. Changes in the environment are still ahead of the pace of development of methods of monitoring and forecasting its condition. Scientific research in the field of environmental engineering should be aimed at the search and development of effective methods and means of reducing the negative conse-

quences of various types of human production activities (anthropogenic impact) on the environment.

Main course literature:

1. Teoreticheskie osnovy zashchity okruzhayushchej sredy : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij / V. P. Panov, YU. A. Nifontov, A. V. Pa-nin; pod red. V. P. Panova. M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2008. 320 s.EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:291051&theme=FEFU>

2. Kalygin, V. G. Promyshlennaya ekologiya : uchebnoe posobie dlya vuzov / V. G. Kalygin. – Moskva : Akademiya , 2006. – 431 s.EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250440&theme=FEFU>

3. Akinin, N. I. Promyshlennaya ekologiya : principy, podhody, tekhnicheskie resheniya : uchebnoe posobie / N. I. Akinin. – Dolgoprudnyj : In-tellekt , 2011. – 311 s.EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663873&theme=FEFU>

4. Laboratornye raboty po promyshlennoj ekologii : uchebnoe posobie / O. D. Aref'eva, V. V. Korochencev, A. V. Kovekhova. – Vladivostok : Izd-vo Dal'nevost. un-ta, 2010. – 44 s.EK NB DVFU:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:301020&theme=FEFU>

5. Ekologicheskaya toksikologiya i biotestirovanie vodnyh ekosistem: Uchebnoe posobie / S.V. Kotelevcev, D.N. Matorin, A.P. Sadchikov - M.: NIC INFRA-M, 2015. - 252 s

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>

6. Tekhnologiya zashchity okruzhayushchej sredy (teoreticheskie osnovy): Uchebnoe posobie/A.G.Vetoshkin, K.R.Taranceva, A.G.Vetoshkin - M.: NIC INFRA-M, 2015. - 362 s.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>

7. Kataliticheskie, sorbcionnye, mikrobiologicheskie i integrirovannyye metody dlya zashchity i remediacii okruzhayushchej sredy: Monografiya / Altunina L.K.; Pod red. Taran O. - Novosib.:SO RAN, 2013. - 298 s.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=925167>

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы защиты окружающей среды» разработана для студентов 4 курса направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс «Б1.В.ДВ.7.1 Физико-химические методы защиты окружающей среды» относится к профильным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (20 час.), и лабораторные занятия (30 час.), самостоятельная работа (58 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Курс «Физико-химические методы защиты окружающей среды» логически и содержательно связан с дисциплинами «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Промышленная экология», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

Физико-химические методы защиты окружающей среды рассматривают взаимосвязь и взаимозависимость материального, в первую очередь промышленного производства, человека и других живых организмов и среды их обитания, и методы воздействия на ключевые элементы эколого-экономической системы для достижения оптимального результата. Изменения в окружающей среде пока опережают темпы развития методов контроля и прогнозирования ее состояния. Научные исследования в области инженерной защиты окружающей среды должны быть направлены на поиск и разработку эффективных методов и средств снижения отрицательных последствий различных видов производственной деятельности человека (антропогенного воздействия) на окружающую среду.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химические методы защиты окружающей среды», могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы защиты окружающей среды» является изучение современных подходов к очистке промышленных выбросов, сбросов и способов рационального обращения с отходами.

Задачи:

- Изучение методов очистки промышленных выбросов и сбросов.
- Практическое овладение основными методами очистки сточных вод.
- Анализ основных тенденций решения проблемы отходов.
- Формирования умений и навыков по использованию физико-химических методов для предотвращения загрязнения природных сред.

Для успешного изучения дисциплины «Физико-химические методы защиты окружающей среды» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1);
- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5);
- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-16).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает	- химические реакции, протекающие при очистке выбросов и сбросов в зависимости от метода
	Умеет	- оценить применимость метода
	Владеет	- экспериментальными навыками проведения очистки сред
ОПК-3 – способностью использовать основные естественнонаучные законы понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	- физико-химические основы методов очистки
	Умеет	- применять теоретические законы химии к решению практических задач
	Владеет	- навыками теоретического расчета степени очистки
ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции	Знает	- методы очистки промышленных выбросов и сбросов - современные методы оценки состояния источников воздействия на окружающую среду
	Умеет	- предложить метод очистки для условий производства
	Владеет	- навыками расчета степени очистки воздуха и воды
ПК-22 готовностью использовать	Знает	- виды программного обеспечения для обработки статистической информации

знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Умеет	- выявить тенденции изменения состояния природных сред с помощью прикладных программ
	Владеет	- способностью давать оценку загрязнения объектов окружающей среды

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физико-химические методы защиты окружающей среды» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, лекции-презентации с обсуждением, работа в малых группах, обсуждение.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Методы очистки сточных вод (6 час.)

Тема 1. Основные промышленные методы очистки сточных вод (1 час.)

Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением

Технологические схемы очистки и применяемое оборудование. Классификация примесей по фазово-дисперсному составу (Л.А. Кульского). Классификация методов очистки сточных вод по А.И. Родионову. Основные способы, достоинства и недостатки, особенности применения аппаратного оформления.

Тема 2. Механическая очистка сточных вод (1 час.)

Активная форма: лекция-беседа

Очистка сточных вод под действием силы тяжести. Очистка сточных вод под действием центробежных сил. Выделение грубодисперсных частиц из сточных вод. Очистка сточных вод фильтрованием. Фильтрующие материалы.

Тема 3. Физико-химические методы очистки сточных вод (2 час.)

Коагуляция примесей сточных вод. Механизм очистки сточных вод под действием коагулянтов. Флокуляция примесей сточных вод. Флокулянты и области их применения. Флотационная очистка сточных вод. Физико-химические основы флотации. Адсорбционная очистка сточных вод. Физико-химические основы адсорбции. Ионообменная очистка сточных вод. Электрохимические методы очистки сточных вод. Экстракционная очистка сточ-

ных вод. Мембранные технологии в очистке сточных вод. Физико-химические основы мембранных процессов.

Тема 4. Химические методы очистки сточных вод (2 час.)

Методы нейтрализации сточных вод. Использование окислителей и восстановителей для очистки сточных вод. Реагентное выделение загрязняющих веществ в виде малорастворимых и нерастворимых соединений.

Раздел II. Очистка отходящих газов (10 час.)

Тема 1. Основные промышленные методы очистки отходящих газов (2 час.)

Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением

Технологические схемы очистки и применяемое оборудование. Классификация методов и оборудования очистки газов от вредных примесей.

Тема 2. Очистка газов от твердых (жидких) загрязнений (4 час.)

Активная форма: лекция-беседа

Дисперсный состав и свойства пыли. Сухое гравитационное и инерционное пылеулавливание. Очистка газов от пыли фильтрованием. Электрическая очистка газовых выбросов.

Тема 3. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов (4 час.)

Очистка дымовых газов от оксидов азота: абсорбционные методы. Аммиачные методы. Очистка дымовых газов с получением серы. Карбамидный метод. Адсорбционные методы. Каталитические методы. Комплексные методы очистки от оксидов азота и серы. Метод термохимического обезвреживания дымовых газов (на примере сжигания твердых отходов).

Раздел III. Защита окружающей среды от твердых отходов (4 час.)

Тема 1. Переработка и утилизация твердых бытовых отходов (2 час.)

Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Методы ликвидации и захоронения опасных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Сжигание ТБО с использованием тепла и без использования тепла. Компостирование твердых бытовых отходов.

Тема 2. Переработка и утилизация отходов производства (2 час.)

Методами обезвреживания токсичных промышленных отходов. Высокотемпературное сжигание твердых отходов. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Ориентировочный метод определения предельного количества твердых отходов на территории предприятия (организации).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные занятия (30 час.)

Лабораторная работа № 1. Инструктаж по технике безопасности (2 час.)

Лабораторная работа № 2. Механические методы очистки сточных вод. Расчет кратности разбавления (2 час.)

Лабораторная работа № 3. Физико-химические методы очистки сточных вод. Выбор методов (2 час.)

Интерактивная форма: *обсуждение*

Лабораторная работа № 4. Химические методы очистки сточных вод. Выбор методов (2 час.)

Интерактивная форма: *обсуждение*

Лабораторная работа № 5. Осветление воды коагулированием. Определение оптимальной дозы коагулянта (2 час.)

Интерактивная форма: *работа в малых группах*

Лабораторная работа № 6. Сорбционная очистка сточных вод от Cr (VI) (4 час.)

Интерактивная форма: *работа в малых группах*

Лабораторная работа № 7. Обезжелезивание природных и сточных вод различными методами (4 час.)

Лабораторная работа № 8. Решение задач по материальному балансу (4 час.)

Лабораторная работа № 9. Основные промышленные методы очистки отходящих газов. Расчет массы выбросов от котельной (4 час.)

Интерактивная форма: *работа в малых группах (2 час.)*

Лабораторная работа № 10. Методы переработки твердых промышленных и бытовых отходов (4 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей среды» 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;

- характеристику заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	РАЗДЕЛ 1. Методы очистки сточных вод	ОПК-1	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	Экзамен Вопросы к экзамену 1-14
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6)	
		ОПК-3	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6)	

		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8 Устный опрос (УО-1)	
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8	
		ПК-22	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8	
		ПК-22	Знает	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Устный опрос (УО-1)	
			Умеет		
			Владеет		
2	РАЗДЕЛ 2. Очистка отходящих газов	ОПК-1	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)	Экзамен Вопросы к экзамену 15-27

			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)
		ОПК-3	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)

		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)				
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)				
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)				
		ПК-22	Знает	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Устный опрос (УО-1)				
			Умеет					
			Владеет					
		3	РАЗДЕЛ 3. Защита окружающей среды от твердых отходов	ОПК-1		Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	Экзамен Вопросы к экзамену 28-34
						Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
						Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)	
ОПК-3	Знает			Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)				
	Умеет			Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)				
	Владеет			Лабораторная работа № 10 (ПР-2)				

		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
			Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
			Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)	
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
				Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)
				Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
				Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)
				Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)
		ПК-22	Знает	Лабораторная	
			Умеет		

			Владеет	работа № 10 (ПР-2), Устный опрос (УО-1)	
--	--	--	---------	---	--

Типовые контрольные, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин; под ред. В. П. Панова. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 320 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:291051&theme=FEFU>

2. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин. – Москва : Академия , 2006. – 431 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250440&theme=FEFU>

3. Акинин, Н. И. Промышленная экология : принципы, подходы, технические решения : учебное пособие / Н. И. Акинин. – Долгопрудный : Интеллект , 2011. – 311 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663873&theme=FEFU>

4. Лабораторные работы по промышленной экологии : учебное пособие /О. Д. Арефьева, В. В. Короченцев, А. В. Ковехова. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. – 44 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:301020&theme=FEFU>

5. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473568>

6. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие/А.Г.Ветошкин, К.Р.Таранцева, А.Г.Ветошкин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>

7. Каталитические, сорбционные, микробиологические и интегрированные методы для защиты и ремедиации окружающей среды: Монография / Алтунина Л.К.; Под ред. Таран О. - Новосиб.:СО РАН, 2013. - 298 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=925167>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Черепанов, К. А. Промышленная экология : учеб. пособие / К.А.Черепанов, М.В.Темлянцев, Е.Н.Темлянцева. – Новокузнецк : СибГИУ , 2005. – 212 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:389947&theme=FEFU>

2. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т.Е. Гридэл, Б.Р. – М. : ЮНИТИ-ДАНА , 2004. – 513 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7518&theme=FEFU>

3. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие / Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л. Лапин и др. – М.: Высшая школа, 2008. – 344с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265062&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Не предусмотрено.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft PowerPoint

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторские и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

Использование материалов учебно-методического комплекса

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений

самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

Самостоятельная работа необходима при проработке материала лекции; подготовке к лабораторным работам, практическим занятиям и экзамену.

В самостоятельную работу по дисциплине включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка ответов на теоретические вопросы к лабораторным работам;
- подготовка докладов;
- написание рефератов;
- подготовка к промежуточному и текущему контролю.

Для закрепления навыков и знаний, полученных на практических занятиях, студента в течении курса предусмотрена устная защита отчетов о проведении лабораторных работ и ответов на теоретические вопросы к лабораторным работам. Для подготовки отчетов необходимо использовать все полученные знания и умения, полученные в курсе «Физико-химические методы защиты окружающей среды».

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, подготовку отчетов к лабораторным работам и выполнение реферативной работы, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, оформления отчетов и работы на занятиях. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в приложении 1.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей среды» на лекциях используется мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

Лабораторный практикум по данной дисциплине проводится в специализированной химической лаборатории, которая укомплектована необходимым набором оборудования:

- аквадистиллятор;
- весы электронные, аналитические A&D HR-300;
- весы электронные, лабораторные MW-2 CAS;
- весы технические A&D EW-1500 Япония;
- встряхивающее устройство с подогревом ЛАБ-ПУ-01(8 кг);
- колбагреватель ЛАБ-КН-500 LOIP-3 шт.;
- колбагреватель ЛАБ-КН-250 LOIP-2 шт.;
- комплекс по очистке стоков гальванических производств (демонстрационная установка);
- передвижная лаборатория для анализа воды Drell/2800 HachGermany;
- рН-метр-милливольтметр 150M;
- спектрофотометр UNICO 1200/1201;
- электроплитка с регулятором- ЭПШ-1-0,8/220 4 Россия, 2009 г-4 шт.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей
среды»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

е

№ п/п	Срок выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, ч	Форма контроля
1.	1-6	Подготовка к контрольной работе по разделу 1 (Подготовка к экзамену)	4	Оценка
2.	1-2	Отчет по лабораторной работе № 2	4	Оценка
3.	3-4	Отчет по лабораторной работе № 3	4	Оценка
4.	5-6	Отчет по лабораторной работе № 4	4	Оценка
5.	7-11	Подготовка к контрольной работе по разделу 2 (Подготовка к экзамену)	4	Оценка
6.	7-8	Отчет по лабораторной работе № 5	4	Оценка
7.	9-10	Отчет по лабораторной работе № 6	4	Оценка
8.	11-12	Отчет по лабораторной работе № 7	4	Оценка
9.	12-16	Подготовка к контрольной работе по разделу 3 (Подготовка к экзамену)	4	Оценка
10.	13-14	Отчет по лабораторной работе № 8	6	Оценка
11.	15-16	Отчет по лабораторной работе № 9	6	Оценка
12.	17-18	Отчет по лабораторной работе № 10	6	Оценка
13.	17-18	Подготовка к итоговой контрольной работе	8	Оценка

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа необходима при проработке материала лекции; подготовке к лабораторным работам, зачету.

В самостоятельную работу по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей среды» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения (например, о методах очистки сточных вод, используемых в промышленности);
- решение расчетных задач по материальному балансу;
- написание отчетов о лабораторных работах и самостоятельная проработка теоретических основ лабораторного эксперимента;
- подготовка к промежуточному и итоговому контролю.
- Для закрепления навыков и знаний, полученных на лабораторных занятиях, студента в течении курса предусмотрена устная защита отчетов о

проведении лабораторных работ и ответов на теоретические вопросы к лабораторным работам. Для подготовки отчетов необходимо использовать все полученные знания и умения, полученные в курсе «Физико-химические методы защиты окружающей среды».

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, подготовку отчетов к лабораторным работам и выполнение заданий для самостоятельной работы, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, оформления отчетов, написания контрольных работ промежуточного и итогового контроля. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в Таблице.

Рекомендации по выполнению отчетов по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе выполняется в рукописном виде. Диаграммы, сложные расчеты и другие отдельные элементы допускается выполнять в электронном виде и прикреплять к отчету распечатки.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных экспериментов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, состоит из следующих элементов:

- Титульный лист – обязательный элемент отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме;
- Исходные данные к выполнению заданий – обязательный элемент отчета, который содержит цель работы, указание варианта, темы, исходные параметры и величины, описание исследуемой системы и т.д.;
- Основная часть – материалы выполнения заданий, при необходимости разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д. Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;
- Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы,

включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по подготовке к сдаче отчетов по лабораторным работам

Оценка «Отлично» – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «Хорошо» – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.

Однако допускается одна – две неточности в ответе.

Оценка «Удовлетворительно» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры.

Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «Неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей
среды»
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает	- химические реакции, протекающие при очистке выбросов и сбросов в зависимости от метода
	Умеет	- оценить применимость метода
	Владеет	- экспериментальными навыками проведения очистки сред
ОПК-3 – способность использовать основные естественнонаучные законы понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	- физико-химические основы методов очистки
	Умеет	- применять теоретические законы химии к решению практических задач
	Владеет	- навыками теоретического расчета степени очистки
ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции	Знает	- методы очистки промышленных выбросов и сбросов - современные методы оценки состояния источников воздействия на окружающую среду
	Умеет	- предложить метод очистки для условий производства
	Владеет	- навыками расчета степени очистки воздуха и воды
ПК-22 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Знает	- виды программного обеспечения для обработки статистической информации
	Умеет	- выявить тенденции изменения состояния природных сред с помощью прикладных программ
	Владеет	- способностью давать оценку загрязнения объектов окружающей среды

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1	РАЗДЕЛ 1. Методы очистки сточных вод	ОПК-1	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	Экзамен Вопросы к экзамену 1-14	
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)		
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6)		
			ОПК-3	Знает		Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)
				Умеет		Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)
				Владеет		Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)		
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)		
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8 Устный опрос (УО-1)		

		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)		
			Умеет	Лабораторные работы № 1-8 Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)		
			Владеет	Лабораторные работы № 1-8		
			ПК-22	Знает	Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
				Умеет	Лабораторные работы № 1-8 Контрольная работа по разделу 1 (ПР-2)	
				Владеет	Лабораторные работы № 1-8	
			ПК-22	Знает	Лабораторные работы № 1-8 (ПР-6) Устный опрос (УО-1)	
				Умеет		
				Владеет		
2	РАЗДЕЛ 2. Очистка отходящих газов	ОПК-1	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)	Экзамен Вопросы к экзамену 15-27	
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)		
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)		
		ОПК-3	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)		

			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Умеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Контрольная работа по разделу 2 (ПР-2)
			Владеет	Лабораторная работа № 9 (ПР-6)

		ПК-22	Знает	Лабораторная работа № 9 (ПР-6) Устный опрос (УО-1)	
			Умеет		
			Владеет		
3	РАЗДЕЛ 3. Защита окружающей среды от твердых отходов	ОПК-1	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	Экзамен Вопросы к экзамену 28-34
			Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
			Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)	
		ОПК-3	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
			Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
			Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)	
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
			Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)	
			Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)	

		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)
			Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)
			Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)
		ПК-12	Знает	Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)
			Умеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2) Контрольная работа по разделу 3 (ПР-6)
			Владеет	Лабораторная работа № 10 (ПР-2)
		ПК-22	Знает	Лабораторная работа № 10 (ПР-2), Устный опрос (УО-1)
			Умеет	
			Владеет	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин	знает (пороговый уровень)	химические реакции, протекающие при очистке выбросов и сбросов в зависимости от ме-	знание химических реакций, протекающих при очистке выбросов и сбросов в зависимости от ме-	способность привести уравнения реакций, протекающих при очистке выбросов и сбросов

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Плин в профессиональной деятельности		сти от метода	тогда	
	умеет (продвинутый)	оценить применимость метода	умение оценить применимость метода	способность выбрать метод очистки в зависимости от заданных условий
	владеет (высокий)	экспериментальными навыками проведения очистки сред	владение экспериментальными навыками проведения очистки сред	способность применять навыки очистки сред на практике
ОПК-3 – способностью использовать основные естественнонаучные законы понимания окружающего мира и явлений природы	знает (пороговый уровень)	физико-химические основы методов очистки	знание физико-химических основ методов очистки	способность назвать основные явления, лежащие в основе физико-химических методов защиты окружающей среды
	умеет (продвинутый)	применять теоретические законы химии к решению практических задач	умение применять теоретические законы химии к решению практических задач	способность применять основные естественнонаучные законы для объяснения сути различных методов защиты окружающей среды
	владеет (высокий)	навыками теоретического расчета степени очистки	владение навыками теоретического расчета степени очистки	способность применять основные естественнонаучные законы для расчета степени очистки
ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции	знает (пороговый уровень)	методы очистки промышленных выбросов и сбросов; современные методы оценки состояния источников воздействия на окружающую среду	знание методов очистки промышленных выбросов и сбросов; а также современных методов оценки состояния источников воздействия на окружающую среду	способность назвать основные методы, применяемые для очистки, обезвреживания, утилизация промышленных выбросов в биосферу и для оценки состояния источников воздействия на окружающую среду
	умеет (продвинутый)	предложить метод очистки для	умение предложить метод очистки для	способность выбрать метод очистки в зависимости от условий

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		условий производства	условий производства	производства
	владеет (высокий)	навыками расчета степени очистки воздуха и воды	владение навыками расчета степени очистки воздуха и воды	способность применять сведения о конструктивных особенностях и режимах работы аппаратов для расчета эффективности предлагаемой схемы очистки
ПК-22 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	знает (пороговый уровень)	виды программного обеспечения для обработки статистической информации	знание видов программного обеспечения для обработки статистической информации	способность применять программное обеспечение для обработки статистической информации
	умеет (продвинутый)	выявить тенденции изменения состояния природных сред с помощью прикладных программ	умение выявить тенденции изменения состояния природных сред с помощью прикладных программ	способность применять программное обеспечение для выявления тенденций изменения состояния природных сред
	владеет (высокий)	способностью давать оценку загрязнения объектов окружающей среды	владение способностью давать оценку загрязнения объектов окружающей среды	способность самостоятельно произвести оценку загрязнения объектов окружающей среды

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей среды» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Очистка сточных вод под действием силы тяжести.
2. Очистка сточных вод под действием центробежных сил.
3. Выделение грубодисперсных частиц из сточных вод.
4. Очистка сточных вод фильтрованием. Фильтрующие материалы.
5. Классификация примесей, присутствующих в воде, по их фазово-дисперсному состоянию (Л.А. Кульского).
6. Нейтрализация сточных вод.
7. Окислительный метод очистки сточных вод.
8. Очистка сточных вод восстановлением.
9. Коагулирование примесей воды.
10. Основы сорбционного и флотационного методов очистки сточных вод.
11. Основы экстракционного и ионообменного методов очистки сточных вод.
12. Применение анодного окисления и катодного восстановления при очистке сточных вод.
13. Применение электролиза при очистке сточных вод.
14. Применение обратного осмоса и ультрафильтрации для очистки сточных вод.
15. Классификация методов очистки газов от вредных примесей.
16. Общая характеристика механических и физико-химических методов очистки газовых выбросов.
17. Основные принципы выбора метода очистки газовых выбросов от твердых частиц.
18. Сухое гравитационное и инерционное пылеулавливание.

19. Очистка газов от пыли фильтрованием.
20. Электрическая очистка газовых выбросов.
21. Абсорбционные методы очистки газов от оксидов азота.
22. Каталитические методы очистки газов от оксидов азота.
23. Схема комплексной очистки дымовых газов от оксидов азота и серы.
24. Метод термохимического обезвреживания дымовых газов.
25. Аммиачные методы очистки от оксидов серы.
26. Очистка дымовых газов с получением серы.
27. Карбамидный метод.
28. Требования к устройству и содержанию полигонов для ТБО.
29. Сжигание ТБО с использованием тепла и без использования тепла.
30. Компостирование твердых бытовых отходов.
31. Методами обезвреживания токсичных промышленных отходов.
32. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Ориентировочный метод определения предельного количества твердых отходов на территории предприятия (организации).
33. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов.
34. Высокотемпературное обезвреживание токсичных отходов.

Критерии оценки к зачету

Отметка "Зачтено"

1. Дан полный и правильный ответ на основе самостоятельно изученного материала и проведенных ранее лабораторных и практических работ.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Не зачтено"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Оценочные средства для текущей аттестации

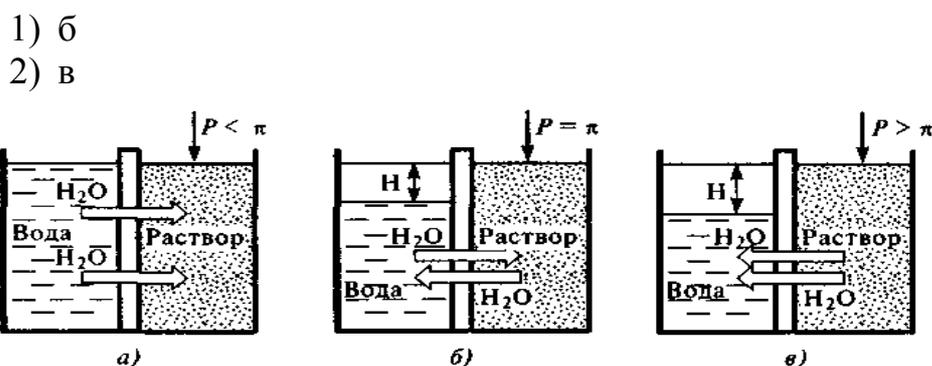
Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей среды» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физико-химические методы защиты окружающей среды» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

Пример задания контрольной работы по разделу I

1. КОАГУЛЯЦИЮ ПРИМЕСЕЙ ВОДЫ ДОСТИГАЮТ ДОБАВЛЕНИЕМ
 - 1) сульфата алюминия
 - 2) карбоната натрия
 - 3) гидроксида кальция
 - 4) хлорида железа (III)
2. ПРОЦЕСС КОАГУЛИРОВАНИЯ СВЯЗАН С
 - 1) диссоциацией примесей
 - 2) эмульгированием примесей
 - 3) адсорбцией примесей
 - 4) кристаллизацией примесей
3. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТА FeCl_3 ЯДРОМ МИЦЕЛЛЫ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) FeCl_3
 - 2) Fe_2O_3
 - 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 - 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
4. ξ – ПОТЕНЦИАЛ МОЖНО ИЗМЕНИТЬ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ К КОЛЛОИДНЫМ СИСТЕМАМ
 - 1) растворов электролитов
 - 2) комплексообразующих ионов
 - 3) органических растворителей
 - 4) поверхностно – активных веществ
5. ОСНОВНЫМИ ФАКТОРАМИ, ВЛИЯЮЩИМИ НА КОАГУЛЯЦИЮ ПРИМЕСЕЙ ВОДЫ, ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) pH
 - 2) жесткость
 - 3) БПК
 - 4) доза коагулянта
6. pH ВОДЫ ПРИ КОАГУЛИРОВАНИИ ПРИМЕСЕЙ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ БЛАГОДАря НАЛИЧИЮ В ВОДЕ
 - 1) биогенных веществ
 - 2) растворенного кислорода
 - 3) взвешенных частиц

- 4) карбонатной системы
7. ЭФФЕКТ ПОДЩЕЛАЧИВАНИЯ ПРИ КОАГУЛЯЦИИ ПРИМЕСЕЙ ВОДЫ ВОЗНИКАЕТ ПРИ НИЗКОЙ
- 1) щелочности
 - 2) кислотности
 - 3) перманганатной окисляемости
 - 4) жесткости
8. СХЕМА ОБРАТНОГО ОСМОСА ПРЕДСТАВЛЕНА НА РИС.



9. ДЛЯ АБСОРБЦИИ NO_x МОЖНО ПРИМЕНЯТЬ
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - 2) H_2SO_4
 - 3) MgCO_3
 - 4) NaCl
10. В ОСНОВЕ АММИАЧНОГО МЕТОДА ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ОКСИДА СЕРЫ(IV) ЛЕЖИТ ПРОЦЕСС АБСОРБЦИИ РАСТВОРОМ
- 1) NH_3
 - 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
 - 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
11. КАРБАМИДНЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ МОЖНО ОПИСАТЬ УРАВНЕНИЯМИ
- 1) $\text{NO} + \text{NO}_2 + (\text{NH}_2)_2\text{CO} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{N}_2$
 - 2) $\text{SO}_2 + (\text{NH}_2)_2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2$
 - 3) $3\text{NO} + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \rightarrow 2,5\text{N}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 4) $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$

Критерии оценки контрольной работы:

Контрольная работа содержит 30 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальная сумма баллов за контрольную работу – 30.

В рамках контроля уровня усвоения знаний по дисциплине допускается результат контрольной работы не ниже 16 баллов в сумме.