

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии
Кафедра биохимии и химической экологии



СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы А.Х. Шаов **А.Х. Шаов**

« _____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 «Техника защиты окружающей среды»

по специальности
04.03.01 Химия

Специализация
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Техника защиты окружающей среды» /сост. Н.И. Машуков – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2023 – 29 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 04.03.01 Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность), 3 семестр, 2 курс.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01- Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. № 671 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	22
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	24
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	25
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	27
10.	Приложения	28

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Техника защиты окружающей среды» состоит в том, чтобы довести до студентов основные сведения по инженерному оформлению процессов утилизации отходов производства и научить их использовать приобретенные знания в практической деятельности, приобретение студентами знаний о теоретических основах защиты окружающей среды, приобретение навыков, которые позволят квалифицированно анализировать состояние различных компонентов окружающей среды, оценивать эффективность мероприятий по уменьшению воздействия на окружающую среду. Конечной целью является подготовка специалиста, владеющего принципами аппаратного оформления процессов по обезвреживанию технологических выбросов, методикой расчета основных аппаратов и умеющего организовывать их эксплуатацию на производстве.

Задачи дисциплины – получение необходимого объема знаний в области теоретических основ защиты окружающей среды и формирование умений по применению этих знаний в будущей профессиональной деятельности, освоение физико-химических и технологических основ методов предотвращения загрязнения окружающей среды выбросами в атмосферу, сбросами сточных вод и твердыми отходами.

2. Местодисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техника защиты, окружающей среды» входит в вариативную часть по выбору образовательной программы по специальности 04.03.01 Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) 3 семестра после прохождения курсов «Физики», «Общей экологии», «Физической химии». Базовые знания о природных естественных процессах на Земле лежат в основе более полного освоения таких программных учебных дисциплин, как «Мониторинг окружающей среды», «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду», «Промышленная экология», «Экологический аудит», и др. Для освоения курса обучающийся должен обладать устойчивыми знаниями по математике, физике, химии в рамках школьной программы и изучить перечисленные выше дисциплины.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения: ПК-10.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10: Способен выбрать обоснованные подходы к комплексной систем наблюдений, оценки и прогноза изменений окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: особенности природопользования в РФ, теоретические основы принципов нормирования воздействия на различные компоненты окружающей среды, экологические принципы использования природных ресурсов и охраны природы, основы рационального природопользования.

Уметь: рассчитывать основные экологические показатели деятельности предприятия; грамотно осуществлять функции планирования природоохранной деятельности и экологического контроля на предприятии, выбирать рациональные с точки зрения воздействия на окружающую среду технологии.

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области теоретических основ защиты окружающей среды, методами оценки природоресурсного потенциала предприятия.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины (модуля), перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание темы/раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Очистки газовых выбросов от аэрозолей	Загрязнение атмосферы, приемы устранения загрязнений атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика и классификация вредных выбросов в атмосферу. Масштабы техногенного поступления в биосферу токсичных газов. Методы очистки газовых выбросов.	ПК-10	коллоквиум
2	Технология очистки отходящих газов от аэрозолей	Состав и свойства пыли. Аппаратура, технологические схемы установок и рабочие параметры процессов пылеулавливания. Пылеосадительные камеры, инерционные пылеуловители, циклоны, фильтры, электрофильтры, мокрые пылеуловители (полые, насадочные, центробежные скрубберы, пенные пылеуловители). Устройства для улавливания туманов. Рекуперация пыли.	ПК-10	коллоквиум
3	Адсорбционные и абсорбционные методы очистки газовых выбросов	Адсорбционные и абсорбционные методы очистки. Теоретические основы процесса абсорбции. Уравнение материального баланса процесса абсорбции. Конструкции абсорбторов. Теоретические основы процесса адсорбции. Показатели, характеризующие процесс адсорбции. Основные типы промышленных адсорбентов	ПК-10	коллоквиум
4	Очистка газов от диоксида серы и от оксидов азота	Схемы установок и технология очистки газов от диоксида серы абсорбционными (известняковым, известковым, аммиачными, магнетитовым, с использованием в качестве абсорбента морской воды), адсорбционными (с использованием оксидов металлов, активных углей, силикагелей, цеолитов) методами. Меры предотвращения выбросов оксидов азота с отходящими газами. Технология очистки газов от оксидов азота абсорбционными, адсорбционными и каталитическими методами	ПК-10	коллоквиум
5	Очистка газовых выбросов от оксидов углерода, от галогенов и их соединений	Принципиальные схемы извлечения диоксида углерода абсорбционными методами (поглощение водой, растворами этаноламинов). Технология абсорбционной очистки газовых выбросов от оксида углерода (поглощение медно-аммиачными растворами, промывка жидким азотом). Очистка галогенсодержащих газов абсорбционными и твердофазными методами	ПК-10	коллоквиум
6	Очистка газо-	Технология очистки газовых выбросов от па-		коллокви-

	вых выбросов от паров летучих органических растворителей, ртути	ров органических веществ адсорбционными, термическими методами (каталитическое дожигание, высокотемпературное сжигание). Технология извлечения ртути из отходящих газов абсорбционными и адсорбционными методами	ПК-10	ум
7	Методы очистки сточных вод. Виды сточных вод и методы их очистки	Оборотное водоснабжение. Виды промышленных сточных вод. Классификация примесей в сточных водах. Системы оборотного водоснабжения с охлаждением и очисткой воды. Показатели, характеризующие оборотное водоснабжение. Методы очистки сточных вод.	ПК-10	коллоквиум
8	Очистка сточных вод механическими методами	Свойства сточных вод. Удаление примесей отстаиванием в песколовках, горизонтальных, радиальных, вертикальных отстойниках. Удаление твердых и жидких веществ из сточных вод в напорных и открытых гидrocиклонах.	ПК-10	коллоквиум
9	Очистка сточных вод химическими методами	Установки для нейтрализации сточных вод. Реагенты для нейтрализации. Очистка вод окислением загрязняющих веществ. Окисление газообразным хлором, пероксидом водорода, пиросульфитом, кислородом воздуха, озоном. Схема очистки сточных вод хлорированием. Очистка сточных вод восстановлением, характеристика восстановителей. Схема очистки сточных вод от соединений хрома.	ПК-10	коллоквиум
10	Очистка сточных вод физико-химическими методами. Очистка сточных вод физико-химическими методами.	Очистка сточных вод адсорбцией. Адсорбционные установки с неподвижным, движущимся и псевдоожиженным слоем адсорбента. Очистка сточных вод ионным обменом. Виды ионитов, используемых для очистки сточных вод. Регенерация ионитов. Примеры очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Очистка сточных вод методами напорной флотации, флотацией с механическим диспергированием воздуха, с подачей воздуха через пористые материалы. Очистка сточных вод коагуляцией и флокуляцией. Важнейшие коагулянты и флокулянты. Схемы установок для проведения коагуляции. Очистка сточных вод электрохимическими методами: анодным окислением, катодным восстановлением, электрофлотацией, электрокоагуляцией, электродиализом.	ПК-10	коллоквиум
11	Биохимическая очистка. Технология рекуперации твердых промышленных и бытовых от-	Биохимическая очистка сточных вод. Биохимический показатель. Состав активного ила и биопленки. Виды аэротенков. Очистка в аэротенках. Очистка в биофильтрах.	ПК-10	коллоквиум

	ходов.			
12	Технология рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Классификация и масштабы образования отходов. Общие методы переработки твердых отходов. Технология операций дробления и измельчения, классификации и сортировки, окусковывания дисперсных материалов (гранулирования, брикетирования, агломерации), гравитационного (отсадка, концентрирование и разделение в тяжелых средах), магнитного и электрического обогащения твердых отходов. Полигоны ТБО	ПК-10	коллоквиум

Содержание и структура дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа

Вид работы	Трудоемкость, часов
Общая трудоемкость (в часах)	144
Контактная работа (в часах):	76
Лекции (Л)	36
Практические занятия (ПЗ)	-
Семинарские занятия (СЗ)	-
Лабораторные работы (ЛР)	36
Самостоятельная работа (в часах):	45
Контрольная работа (К)	
Самоподготовка	45
Курсовая работа	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен

Темы лабораторных работ

1. Расчет аппаратов сухой очистки
2. Расчет пылеосадительных камер
3. Расчет процесса абсорбционной и адсорбционной очистки газовых выбросов
4. Очистка газовых выбросов от диоксида серы методом адсорбции
5. Использование уголекислоты дымовых газов для нейтрализации щелочных сточных вод
6. Расчет показателей оборотного водоснабжения
7. Расчет отстойников
8. Реагентная очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов
9. Очистка промышленных сточных вод от меди ионным обменом
10. Электрокоагуляционная очистка хромсодержащих вод
11. Физико-химические методы очистки сточных вод
12. Аэробная и анаэробная биологическая очистка.
13. Расчет полигона ТБО

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно - рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОПОП ВО КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице.

Контрольные мероприятия

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл (распред.)
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Коллоквиум	18 (6+6+6)
3	Тестирование	18 (6+6+6)
4	Практические занятия	24(8+8+8)

Фонды оценочных средств

1. Электронный банк тестовых заданий.
2. Задания по текущему контролю.
3. Задания для практических занятий.
4. Задания для самостоятельной работы.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Строение вещества» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение заданий самостоятельной работы в установленный срок. Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Примеры типовых контрольных заданий (тесты)

I:

S: Условия выпуска частично очищенных сточных вод в водоемы определяется значимостью

+: экономической

+: социально-хозяйственной

-: политической

+: характером водопользования

I:

S: После выпуска сточных вод в водоемы

+: допускается некоторое ухудшение сточных вод

-: не допускается ухудшение сточных вод

-: допускается ухудшение сточных вод в проточных водоемах

-: допускается ухудшение сточных вод в непроточных водоемах

I:

S: Приведенные в Правилах нормативы качества воды водоемов относятся к створам, расположенным

+: на проточных водоемах на 1 км выше по течению пункта водопользования

-: на проточных водоемах на 1 км ниже пункта водопользования

+: на не проточных водоемах и водохранилищах на 1 км по обе стороны от пункта водопользования

-: на не проточных водоемах и водохранилищах на 100 м по обе стороны от пункта водопользования

I:

S: Предъявляются более высокие требования при выпуске сточных вод

+: в рыбохозяйственные водоемы

-: в водоемы, используемые для питьевых нужд

-: в водоемы, используемые для социально - бытовых нужд населения

-: в проточные водоемы

I:

S: Сумма концентраций всех веществ, выраженных в долях от соответствующих ПДК для каждого вещества в отдельности, не должна превышать

-: 0,1

+: 1,0

-: 10,0

-: 100,0

I:

S: Коэффициент смешения (а) зависит от следующих факторов

+: конструкции выпуска

+: расстояния до расчетного створа

-: розы ветров

+: гидравлических и гидрологических параметров водоема

V3: Гидромеханические способы очистки сточных вод

I:

S: Для удаления взвешенных частиц из сточных вод используют:

+: периодические и непрерывные гидромеханические процессы процеживания;

+: гравитационного и центробежного отстаивания;

+: фильтрования;

-: химические методы очистки

I:

S: Перед более тонкой очисткой сточные воды, с целью извлечения из них крупных примесей направляют на процеживание через

-: слой активного ила

+: решетки

-: фильтры

+: сита

I:

S: ### – разделение жидких неоднородных систем путем выделения из жидкой фазы твердых или жидких взвешенных частиц под действием силы тяжести, центробежной силы

+: Осаждение

I:

S: Осаждение отстаиванием происходит под действием

+: силы тяжести

-: силы Ньютона

+: центробежной силы

-: температуры

I:

S: Для проведения процесса осаждения используют

-: адсорбенты

+: песколовки

+: отстойники

-: абсорбенты

+: осветлители

I:

S: Основным параметром, который используют при расчете осаждения, является

+: скорость осаждения частиц

-: степень загрязненности сточных вод

-: природы загрязнителей

-: степень смачиваемости частиц

I:

S: Размер частиц, при котором частицы не осаждаются, а наблюдается хаотическое броуновское движение частиц.

+: 0,1 мкм

-: 1,0 мкм

-: 10,0 мкм

+: 0,5 мкм

I:

S: При отстаивании сточных вод наблюдается стесненное осаждение, которое сопровождается

+: столкновением частиц

+: трением между частицами

+: изменением скорости больших и малых частиц

-: изменением плотности частиц

I:

S: Процесс отстаивания используют для очистки сточных вод от

+: нефти и масел

-: растворенных в воде веществ

+: смол и жиров

+: взвешенных частиц

I:

S: В процессе отстаивания скорость подъема частиц легкой жидкости зависит от

+: числа Рейнольдса

+: размера частиц

+: плотности частиц

-: коэффициента упругости

+: вязкости среды

I:

S: ### – отношение числа отстоявшихся частиц легкой жидкости определенного размера к общему числу частиц этой жидкости.

+: Эффект отстаивания

+: эффект отстаивания

I:

S: Аппараты, используемые для отстаивания сточных вод

+: отстойники

-: адсорберы

+: сгустители

-: электролизеры

I:

S: Отстойники представляющие собой прямоугольные резервуары, имеющие два или более одновременно работающих отделения, где вода движется от одного конца отстойника к другому.

+: горизонтальные

-: вертикальные

-: радиальные

-: трубчатые

-: пластинчатые

I:

S: Отношение центробежного ускорения к ускорению силы тяжести называют ### .

+: Фактором разделения.

I:

S: Для очистки сточных вод используют гидроциклоны

+: напорные

+: открытые

-: закрытые

-: инерционные

I:

S: Для осаждения твердых примесей применяют гидроциклоны

+: напорные

-: открытые

-: закрытые

-: инерционные

I:

S: Для удаления осаждающихся и всплывающих примесей применяют гидроциклоны

-: напорные

+: открытые

-: закрытые

-: инерционные

I:

S: ### – гидроциклоны малого размера, объединенные в общий агрегат, в котором они работают параллельно.

+: Мультигидроциклоны

I:

S: Для очистки больших объемов воды применяют фильтры, для работы которых не требуется высоких давлений

+: фильтры с сетчатыми элементами

-: сита

+: фильтры с фильтрующим зернистым слоем

-: тканевые фильтры

I:

S: В общем случае, механизм извлечения частиц из сточной воды на фильтрах с зернистой перегородкой состоит из следующих стадий

-: адсорбция

+: перенос частиц на поверхность вещества, образующего слой

+: прикрепление к поверхности

+: отрыв от поверхности

I:

S: По характеру механизма задерживания взвешенных частиц различают 2 вида фильтрования сточных вод

+: фильтрование через пленку (осадок) загрязнений, образующихся на поверхности зерен загрузки

-: фильтрование через сита образуя пленку загрязнений

+: фильтрование без образования пленки загрязнений

-: фильтрование через ионообменный слой

I:

S: Фильтры с зернистым слоем для очистки сточных вод подразделяют

+: медленные

+: скоростные

+: открытые

+: закрытые

-: напорные

I:

S: Для фильтрации некоагулируемых сточных вод применяют

+: медленные

-: скоростные

-: открытые

-: закрытые

-: напорные

V3: Физико-химические методы очистки сточных вод

I:

S: К физико-химическим способам очистки сточных вод относят

+: коагуляцию

+: флотацию

-: осаждение

+: ионный обмен

+: обратный осмос

I:

S: Процесс укрупнения дисперсных частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты

+: коагуляция

-: флотация

-: осаждение

-: ионный обмен

-: обратный осмос

I:

S: Так как крупные частицы при оседании увлекают за собой более мелкие, то по сравнению с монодисперсными системами в полидисперсных системах, коагуляция происходит

+: быстрее

-: медленнее

-: с одинаковой скоростью

-: быстрее, если изменить температуру

I:

S: Процесс агрегации взвешенных частиц при добавлении в сточную воду высокомолекулярных соединений

-: коагуляция

-: флотацию

+: флокуляция

-: ионный обмен

-: обратный осмос

I:

S: Высокомолекулярные соединения добавляемые в сточную воду для агрегации взвешенных частиц называют:

+: флокулянтами

I:

S: Процесс очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией состоит из следующих стадий

-: фильтрация

+: дозирование

+: смешение реагентов со сточной водой

+: хлопьеобразование

+: осаждение хлопьев

I:

S: Процесс молекулярного прилипания частиц флотируемого материала к поверхности раздела газа и жидкости, обусловленный избытком свободной энергии поверхностных пограничных слоев, а также поверхностными явлениями смачиваемости.

- : коагуляция
- +: флотация
- : осаждение
- : ионный обмен
- : обратный осмос

I:

S: Различают следующие способы флотационной обработки сточных вод

- +: с выделением воздуха из растворов
- +: с механическим диспергированием воздуха
- +: с подачей воздуха через пористые материалы
- : с подачей воздуха через зернистые материалы
- +: электрофлотацию
- +: химическую флотацию

I:

S: Этот способ флотации применяют для очистки сточных вод, которые содержат очень мелкие частицы загрязнений.

- +: с выделением воздуха из растворов
- : с механическим диспергированием воздуха
- : с подачей воздуха через пористые материалы
- : электрофлотацию
- : химическую флотацию

I:

S: ### флотация позволяет очищать сточные воды с концентрацией взвесей до 4...5г/л.

+: Напорная

I:

S: Данные установки применяют для очистки сточных вод в химической промышленности, и флотационные камеры размещают на большой высоте.

- : пневматические установки
- +: эрлифтные установки
- : напорная флотационная установка
- : импеллеры

I:

S: Турбинки насосного типа, представляющие собой диск с радиальными, обращенными вверх, лопатками

- : пневматические установки
- : эрлифтные установки
- : напорная флотационная установка
- +: импеллеры

I:

S: Механическое диспергирование воздуха во флотационных машинах обеспечивается импеллерами, представляющими собой диск с радиальными, обращенными вверх, лопатками.

- : флотация с выделением воздуха из растворов
- +: флотация с механическим диспергированием воздуха
- : флотация с подачей воздуха через пористые материалы
- : электрофлотацию
- : химическую флотацию

I:

S: Установки, используемые для очищения сточных вод, содержащих растворенные примеси, агрессивные к движущимся механизмам.

- : флотация с выделением воздуха из растворов
- : флотация с механическим диспергированием воздуха
- : флотация с подачей воздуха через пористые материалы
- : электрофлотацию

+: пневматические установки

I:

S: Флотация, при пропускании воздуха через керамические пористые пластины или колпачки получаются мелкие пузырьки.

-: флотация с выделением воздуха из растворов

-: флотация с механическим диспергированием воздуха

+: флотация с подачей воздуха через пористые материалы

-: электрофлотацию

-: химическую флотацию

I:

S: В общем случае процесс адсорбции складывается из следующих стадий

+: перенос веществ из сточной воды к поверхности зерен адсорбента

+: адсорбционный процесс

+: перенос вещества внутри зерен адсорбента

-: регенерация сорбента

I:

S: Процесс очистки ведут при интенсивном перемешивании адсорбента с водой, при фильтровании воды через слой адсорбента или псевдоожиженном слое на установках периодического и непрерывного действия.

-: пневматические установки

-: эрлифтные установки

+: адсорбционные установки

-: импеллеры

I:

S: Ионообменная очистка применяется для извлечения из сточных

+: тяжелых металлов

-: нефти

-: жиров

+: радиоактивных веществ

+: цианистых соединений

I:

S: Процесс взаимодействия раствора с твердой фазой, обладающей свойствами обменивать ионы, содержащиеся в ней, на другие ионы, присутствующими в растворе

+: ионный обмен

-: адсорбция

-: коагуляция

-: флотация

I:

S: ### способны поглощать из растворов электролитов положительные ионы.

+: Катиониты

+: катионы

I:

S: ### способны поглощать из растворов электролитов отрицательные ионы.

+: Аниониты

I:

S: Катиониты обменивающие и катионы и анионы называют ###

+: амфотерными

I:

S: Количество поглощаемого вещества при полном насыщении единицы объема или массы ионита.

+: полная емкость

-: статическая емкость

-: напорная емкость

-: динамическая обменная емкость

I:

S: Обменная емкость ионита при равновесии в данных рабочих условиях.

-: полная емкость

+: статическая емкость

-: напорная емкость

-: динамическая обменная емкость

I:

S: Емкость ионита до « проскока » ионов в фильтрат, определяемая в условиях фильтрации

-: полная емкость

-: статическая емкость

-: напорная емкость

+: динамическая обменная емкость

I:

S: Различают иониты

+: неорганические природные

+: неорганические синтетические

+: органические природные

+: органические искусственные

-: синтетические основные

-: синтетические кислотные

I:

S: Органические природные иониты

+: гуминовые кислоты почв и углей

-: силикагели, труднорастворимые оксиды и гидроксиды некоторых металлов

-: полевые шпаты, слюды, минералы, цеолиты

-: ионообменные смолы с развитой поверхностью

I:

S: Неорганические природные иониты

-: гуминовые кислоты почв и углей

-: силикагели, труднорастворимые оксиды и гидроксиды некоторых металлов

+: полевые шпаты, слюды, минералы, цеолиты

-: ионообменные смолы с развитой поверхностью

I:

S: Неорганические синтетические иониты

-: гуминовые кислоты почв и углей

+: силикагели, труднорастворимые оксиды и гидроксиды некоторых металлов

-: полевые шпаты, слюды, минералы, цеолиты

-: ионообменные смолы с развитой поверхностью

I:

S: Органические искусственные иониты

-: гуминовые кислоты почв и углей

-: силикагели, трудно растворимые оксиды и гидроксиды некоторых металлов

-: полевые шпаты, слюды, минералы, цеолиты

+: ионообменные смолы с развитой поверхностью

I:

S: ### Регенерационные растворы, представляющие собой растворы кислот и щелочей.

+: Элюаты

I:

S: Очистка сточных вод экстракцией состоит из следующих стадий

-: фильтрование

- + : смешение сточной воды с экстрагентом
- + : разделение экстракта и рафината
- + : регенерация экстрагента из экстракта и рафината

I:

S: Экстракция проводится в аппаратах различной конструкции

- + : распылительных колоннах
- + : насадочных колоннах
- + : тарельчатых колоннах
- + : центробежных экстракторах

- : вихревых колоннах

I:

S: ### и ультрафильтрация процессы фильтрования растворов через полупроницаемые мембраны, избирательно пропускающие растворитель и задерживающие молекулы растворенных в ней веществ, под давлением, превышающим осмотическое.

+ : Обратный осмос

I:

S: Аппараты для проведения процессов обратного осмоса и ультрафильтрации подразделяются на ряд типов

- + : типа фильтр-пресс, с плоскопараллельными фильтрующими устройствами
- + : с трубчатыми фильтрующими элементами
- + : с рулонными или спиральными элементами
- + : с мембранами в виде полых волокон
- : тарельчатыми фильтрами

I:

S: ### обусловлена более высоким парциальным давлением газа над раствором, чем в окружающем воздухе. Десорбируемое вещество направляют на адсорбцию или на каталитическое сжигание.

+ : Десорбция

I:

S: ### проводят для очистки дурнопахнущих сточных вод.

+ : Дезодорация

I:

S: ### удаление из воды растворенных газов химическими, термическими, десорбционными методами.

+ : Дегазация

I:

S: В этом процессе очистка сточных вод происходит при помощи пузырьков газа, образующихся при электролизе воды.

- + : электрофлотация
- : электродиализ
- : электрокоагуляция
- : анодное окисление и катодное восстановление

I:

S: Процесс очистки сточных вод основан на разделении ионизированных веществ под действием электродвижущей силы, создаваемой в растворе по обе стороны мембран.

- : электрофлотация
- + : электродиализ
- : электрокоагуляция
- : анодное окисление и катодное восстановление

I:

S: Практически нейтральными считаются воды, имеющие pH

- : 5,0...6,0
- : 5,5...6,5
- : 6,5...7,0

+: 6,5...8,5

-: 7,0...8,0

I:

S: Данный окислитель позволяет одновременно обеспечить обесцвечивание воды, устранение запахов и привкусов и обеззараживание.

+: озон

-: хлор

-: пиролюзит

-: кислород воздуха

I:

S: Данный метод очистки сточных вод применяют для удаления из сточных вод соединений ртути, хрома, мышьяка.

+: химический

-: биологический

-: электрохимический

-: гидромеханический

I:

S: Процесс очистки данным способом основан на способности микроорганизмов использовать эти вещества для питания в процессе жизнедеятельности.

+: биологические

-: гидромеханические

-: физико-химические

-: химические

I:

S: ### количество кислорода, использованного при биохимических процессах окисления органических веществ за определенный промежуток времени.

+: БПК

I:

S: ### количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления всех восстановителей содержащихся в воде.

+: ХПК

I:

S: ### метод основан на использовании аэробных групп организмов, для жизнедеятельности которых необходим постоянный приток кислорода и температура 20-40 °С

+: Аэробный

I:

S: ### методы очистки протекают без доступа кислорода; их используют в основном для обеззараживания осадков образующихся при биохимической очистке.

+: Анаэробный

I:

S: Концентрирование сточных вод может быть проведено

+: испарением

+: вымораживанием

+: кристаллизацией

-: фильтрованием

I:

S: Для выделения веществ из концентрированных растворов используют методы ### и сушки

+: кристаллизации

I:

S: Сущность данного метода заключается в распылении сточных вод непосредственно в топочные газы, нагретые до 900-1000 °С. При этом вода полностью испаряется, а органические примеси сгорают.

+: огневой метод

- : кристаллизации
- : метод жидкофазного окисления
- : концентрирование

I:

S: Для тех промышленных отходов, утилизация которых не связана с необходимостью проведения фазовых превращений, но которые не могут быть использованы непосредственно применяют ### и компактирование

- +: измельчение

I:

S: Для разделения кусковых и сыпучих материалов применяют различные способы

- +: просеивание
- +: разделение под действием гравитационно-инерционных сил
- +: разделение под действием гравитационно-центробежных сил
- : окатывание

Перечень вопросов и заданий для рубежной аттестации

1. Антропогенное загрязнение атмосферы.
2. Классификация источников загрязнений воздушного пространства
3. Классификация вредных выбросов
4. Методы очистки газовых выбросов.
5. Свойства пыли.
6. Очистка газов в пылесадительных камерах. Расчет пылесадительной камеры.
7. Очистка газов в инерционных пылеуловителях
8. Очистка газов в циклонах. Расчет циклона.
9. Очистка газов в фильтрах
10. Очистка газов в электрофильтрах
11. Очистка газов в скрубберах
12. Очистка газов в пенном пылеуловителе
13. Устройства для улавливания туманов.
14. Рекуперация пылей.
15. Очистка газов от диоксида серы аммиачными методами
16. Очистка газов от диоксида серы известковым и известняковым методами.
17. Очистка газов от диоксида серы магнезитовым методом
18. Очистка газов от диоксида серы адсорбцией
19. Очистка газовых выбросов от оксидов азота абсорбцией
20. Очистка газовых выбросов от оксидов азота каталитическим восстановлением
21. Очистка от диоксида серы и оксидов азота карбамидным методом
22. Теоретические основы процесса абсорбции.
23. Конструкции абсорберов.
24. Теоретические основы процесса адсорбции.
25. Основные типы промышленных адсорбентов.
26. Очистка газовых выбросов от фтора и его соединений
27. Очистка газовых выбросов от хлора, хлороводорода
28. Очистка газовых выбросов от диоксида углерода
29. Очистка газовых выбросов от оксида углерода физической абсорбцией жидким азотом
30. Очистка газовых выбросов от оксида углерода медно-аммиачным методом.
31. Каталитическая очистка газов от органических веществ
32. Устройство адсорберов.
33. Улавливание паров органических веществ

34. Технология извлечения ртути из отходящих газов
35. Виды промышленных сточных вод.
36. Методы очистки сточных вод.
37. Системы оборотного водоснабжения.
38. Свойства сточных вод. Расчет отстойников
39. Очистка сточных вод отстаиванием
40. Очистка сточных вод в открытом гидроциклоне
41. Очистка сточных вод в напорном гидроциклоне
42. Очистка сточных вод нейтрализацией.
43. Очистка сточных вод окислением хлором
44. Очистка сточных вод окислением озоном
45. Очистка сточных вод окислением пероксидом водорода
46. Очистка сточных вод восстановлением.
47. Методы термического обезвреживания.
48. Концентрирование сточных вод в выпарных установках.
49. Очистка вымораживанием и кристаллизацией.
50. Термоокислительные методы обезвреживания сточных вод.
51. Требования к адсорбентам
52. Адсорбционные установки
53. Очистка сточных вод ионным обменом.
54. Очистка сточных вод методом напорной флотации
55. Очистка сточных вод флотацией с механическим диспергированием воздуха
56. Очистка сточных вод флотацией с подачей воздуха через пористые материалы.
57. Очистка сточных вод коагуляцией и флокуляцией.
58. Очистка сточных вод анодным окислением, катодным восстановлением
59. Очистка сточных вод электрофлотацией
60. Очистка сточных вод электрокоагуляцией
61. Очистка сточных вод электродиализом.
62. Классификация и масштабы образования отходов.
63. Дробление отходов
64. Измельчение отходов
65. Классификация и сортировка отходов
66. Окусковывание дисперсных материалов.
67. Методы обогащения материалов.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Строение вещества». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 балла, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

2 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику**.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

(6 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100 % задач;

(5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70 % задач;

(4 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55 % задач

(3-0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

(6 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80–99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы –

60 – 79 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 баллов) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Техника защиты окружающей среды» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (25-30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100 % задач;

«хорошо» (20-24 балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70 % задач;

«удовлетворительно» (16-19 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55 % задач;

«неудовлетворительно» (0-15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Строение вещества» в VIII семестре является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Рекомендуемые образовательные технологии: на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций; расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения: Выполнение лабораторных работ с элементами исследования; Отчетные занятия по разделам "Методы очистки газовых выбросов" и "Методы очистки сточных вод".

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция - дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 18 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа составляют 40 % аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет и экзамен.

Методические рекомендации для преподавателя

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ нужна специально оборудованная учебная аудитория для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Методические указания для студентов:

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести

поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет практические задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов: основы проектирования технологических процессов: [учеб. пособие по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природ. ресурсов"] / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьёв. - М.: Химия: КолосС, 2005. - 386 с.

2. Безопасность труда в химической промышленности: [учеб. пособие / Н.И. Торопов и др.]; под ред. Л.К. Марининой. - М.: Академия, 2006. - 526 с.

3. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие / Калыгин В.Г. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007, 2006. - 431 с.

4. Астафьева Л.С. Экологическая химия: учеб. для студентов сред. проф. образования / Астафьева Л.С. - М.: Академия, 2006. - 223 с.

5. Техника и технология защиты воздушной среды: [учеб. пособие для вузов / В.В. Юшин, ВМ. Попов, П.П. Кукин и др.]. - Изд. 2-е, доп. - М.: Высш. шк., 2008. - 398 с.

6. Охрана окружающей среды: учеб. для вузов по экол. специальностям / А.С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-Дана, 2001. - 558 с.

7. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учеб. пособие для хим., хим.-технол. и биол. специальностей и направлений вузов / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 333 с.

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

9. Степановских А.С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды : учеб. для вузов по экол. специальностям - М.: ЮНИТИ-Дана, 2003. - 750 с.

10. В.В. Юшин, Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин и др. Техника и технология защиты воздушной среды. М.: Высшая школа, 2005

дополнительная литература:

1. Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие для хим.-технол. и биол. спец. вузов / И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. - М.: Высшая школа. 1998.-287с.

2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды": [Принят Гос. Думой 20 дек. 2001 г.: Одобр. Советом Федерации 26 дек. 2001 г.]. - М.: Омега-Л, - 54 с.

3. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: учеб. пособие. - М.: Academia, 2004, 2002. - 478 с.

4. Константинов ВМ. Охрана природы: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Академия, 2003. - 235 с. Гальперин АМ. Техногенные массивы и охрана природных ресурсов. Том Насыпные и

намывные массивы. Учебное пособие для вузов. - М.: Московский государственный горный университет, 2006. - 391. <http://www.biblioclub.ru/book/79071/>

5. Старые техногенные нагрузки и наземные свалки. Учебное пособие для вузов в 2 томах. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - 255. <http://www.biblioclub.ru/book/100044/>

6. Петров С.В., Макашев В.А. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: учебное пособие. - М.: ЗНАК 2008. - 224. <http://www.biblioclub.ru/book/42863/>

7. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога). - М.: Инфра-Инженерия, 2006. - 864. <http://www.biblioclub.ru/book/70503/>

8. Петров С.В. Омельченко И.В. Опасности техногенного характера и защита от них: учеб. пособие. - Новосибирск: М.: АРТА, 2011. - 438.

9. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод. М.: Стройиздат, 2001 - 264 с.

10. Инженерная защита окружающей среды в примерах и задачах: учеб. пособие /под ред. О.Г. Воробьева СПб: Лань, 2002. - 288 с.

Интернет-ресурсы

<http://www.ulstu.ru/> Кобзарь И.Г., Козлова В.В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Ч.1. Защита атмосферы: Текст лекций по дисциплине "Процессы и аппараты защиты окружающей среды".-Ульяновск: УлГТУ,2007.-64 с.

<http://www.librus.ru/biological-sciences/ecology/23175-inzhenernye-metody-zaschity-okruzhayuschey-sredy.html>

<http://www.iqlib.ru/book/preview/704BB2CFE8284B84A8E495B5F246BA2E> Швская Г.Ф., Губонина З.И., Минаев А.С. Защита окружающей среды от техногенных воздействий.

<http://www.waste.ru/modules/library/singlefile.php?cid=5&lid=64>

<http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ

<http://window.edu.ru>

<http://www.studfiles.ru/dir/download/14640.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. **(в соответствии с ФГОС, учебным планом и справки МТО).**

Для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Техника защиты окружающей среды» могут быть использованы компьютерные классы, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно - образовательную среду КБГУ и электронно-библиотечные системы «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «АйПиЭрбукс».

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

– Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

– Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

– AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

– Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

– WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

– Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

– Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

КБГУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей), который ежегодно обновляется.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляются.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Техника защиты окружающей среды» используются следующие информационные технологии:

- >Занятия компьютерного тестирования.
- >Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- >Программы пакета Microsoft Office

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

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы теххимические Leki B5002.
3. Иономеры в комплекте со штативами и электродами «Эксперт-001».
4. Магнитные мешалки LS220.
5. Дистиллятор А-10.
6. Колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.
7. Аспиратор стеклянный
8. Выпрямитель.
9. Амперметр.
10. Вольтметр.
11. Набор лабораторной посуды.
12. Необходимые реактивы.

9.Лист изменений (дополнений)
 в рабочей программе дисциплины «Техника защиты окружающей среды»
 04.03.01 Химия (Химия окружающей среды,
 химическая экспертиза и экологическая безопасность)
 на **2023-2024 учебный год**

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биохимии и химической экологии
 протокол № _____ от « _____ » _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Дж.А. Беева

Приложение

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на практических занятиях	от 0 до 18 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 9б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б.	до 24б.
	оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б.
	оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б.	менее 23 б.	менее 24б.
	оценка «отлично»	не менее 70	не менее 23	не менее 23	не менее

		б.	б.	б	246
--	--	----	----	---	-----

Приложение

Критерии оценки качества освоения дисциплины (для дисциплины, завершающейся экзаменом)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине.

Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно /диф.зачет	хорошо/ диф.зачет	отлично/ диф. зачет
			шкала по балльно-рейтинговой системе			
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ПК-10: Способен выбрать обоснованные подходы к комплексной систем наблюдений, оценки и прогноза изменений окружаю-	Знать: особенности природопользования в РФ, теоретические основы принципов нормирования воздействия на различные компоненты окружающей среды, экологические принципы использования природных ресурсов и охраны природы, основы рационального природопользования	Не знает	отсутствие знаний об основных направлениях и отраслях химии, а также методах аналитических исследований для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности	неполные знания об основных направлениях и отраслях химии, а также методах аналитических исследований для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности	в целом успешные знания об основных направлениях и отраслях химии, а также методах аналитических исследований для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности	полностью сформированные знания об основных направлениях химии, а также методах аналитической химии для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недо-пуск	неудовлетвори-тельно	удовлетворитель-но /диф.зачет	хорошо/ диф.зачет	отлично/ диф. зачет
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
		щей среды под влиянием антропогенных воздействий.	Уметь: рассчитывать основные экологические показатели деятельности предприятия; грамотно осуществлять функции планирования природоохранной деятельности и экологического контроля на предприятии, выбирать рациональные с точки зрения воздействия на окружающую среду технологии.	Не умеет	отсутствие или частичное умение выбирать необходимые методы аналитической химии в соответствии с возникающими профессиональными задачами	недостаточное умение выбирать необходимые методы аналитической химии в соответствии с возникающими профессиональными задачами
Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области теоретических основ защиты окружающей среды, методами оценки природоресурсного потенциала предприятия.	Не владеет		отсутствие навыков владения способами химии и приемами аналитической химии, навыков технических для повышения эффективности деятельности	недостаточное владение способами химии и приемами экспериментальной химии для повышения эффективности деятельности	наличие навыков владения способами экспериментальной химии и приемами научных исследований для повышения эффективности деятельности	успешное владение способами экспериментальной химии и приемами аналитической химии, навыков работы с компьютерной техникой для повышения эффективности деятельности