

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.27 «Химия окружающей среды»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 18.03.02
Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль, специализация): Инженерная экология

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	О.М. Горелова
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТиИЭ»	В.А. Сомин
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.3	Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в окружающем мире

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая и неорганическая химия, Экология
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы микробиологии и биотехнологии, Промышленная экология

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	60	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение в химию окружающей среды. Общая характеристика атмосферы. Механизмы химических реакций, происходящих в атмосфере {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2] Предмет изучения дисциплины «Химия окружающей среды». Возникновение основных оболочек Земли: литосферы, гидросферы, атмосферы. Формирование земной коры, распределение химических элементов в земной коре и атмосфере. Состав и строение атмосферы. Резервуарная модель атмосферы. Процессы перемешивания в атмосфере. Устойчивость атмосферы. Определение времени пребывания компонентов в атмосфере. Антропогенные и природные источники атмосферных примесей.
2. Химия стратосферы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Озон в атмосфере. Образование и разрушение озона в атмосфере. Обрыв цепи в процессах, вызывающих разрушение озона. «Озоновая дыра» над Антарктидой. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя. Требования к производственным процессам, направленные на сохранение озонового слоя.
3. Превращения примесей в тропосфере {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,3] Свободные радикалы в тропосфере. Реакции с участием гидроксидного радикала. Химические превращения органических соединений в тропосфере. Трансформация соединений серы в тропосфере. Соединения азота в тропосфере. Фотохимический и «Лондонский» смог в городской атмосфере. Дисперсные системы в атмосфере. Классификация примесей. Парниковый эффект, парниковые газы. Меры, направленные на снижение содержания парниковых газов в атмосфере. Антропогенные источники соединений азота, последствия загрязнения атмосферы азотосодержащими примесями, минимизация образования соединений азота в производственном процессе.
4. Гидросфера. Механизмы химических реакций, происходящих в гидросфере. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3] Физико-химические процессы в гидросфере, анализ и их использование. Аномальные свойства воды: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, теплоемкость и состав природных вод. Способы классификации природных вод. Классификация природных вод О.А. Алекина. Процессы растворения газов в природных водах. Процессы растворения твердых веществ в природных водах. Свойства воды, определяющие ее использование на разных стадиях производственного процесса. Влияние загрязнения на физико-химические процессы в водоемах.
5. Химические и физико-химические свойства природных вод. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5] Жесткость природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Щелочность природных вод. Общая щелочность, карбонатная щелочность. Процессы закисления поверхностных водоемов. Подготовка природных вод для

промышленных и бытовых нужд.

6. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. {мини-лекция} (1ч.)[2,3] Окислительно-восстановительное равновесие. Взаимосвязь между окислительно-восстановительными и кислотно-основными характеристиками природных вод. Редокс-буферность природных вод. Учет редокс-процессов при самоочищении водоемов.

7. Физико-химические процессы в почвах. Анализ и использование механизмов химических реакций, происходящих в почве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,7] Строение литосферы и структура Земной коры. Минералы и горные породы Гипергенез и почвообразование. Механический состав почв. Элементный состав почв. Органические вещества почвы.

Поглотительная способность почв. Щелочность и кислотность почв. Соединения азота в почве. Соединения фосфора в почве. Деградация почв в связи с антропогенным воздействием. Мелиорация загрязненных почв, восстановление плодородия.

Практические занятия (32ч.)

1. Определение содержания примесей в атмосфере (решение задач) {работа в малых группах} (4ч.)[3] Выражение концентрации примесей в окружающей среде в промилях, см⁻³, % об., млн⁻¹.

Расчет концентраций основных компонентов атмосферы на различной высоте в тропосфере и стратосфере.

Сравнение величин: порог запаха, ПДК, при выражении их в разных размерностях.

Анализ химических реакций, происходящих в атмосфере, пути их использования для улучшения ее состояния.

2. Просмотр видеофильма об атмосфере {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[8] Просмотр и обсуждение сюжетов из видеофильма Неразгаданный мир. Серия 4: "Атмосфера".

3. Решение задач {метод кейсов} (4ч.)[3] Расчет скоростей образования и разрушения озона. Определение степени опасности различных фреонов для озона исходя из их марки.

4. Решение задач {метод кейсов} (2ч.)[3] Изучение взаимодействий азота, серы в атмосфере.

Определение площади осаждения дисперсных частиц.

5. Расчет концентраций примесей в природных водах {метод кейсов} (2ч.)[3] Определение принадлежности различных видов природных вод к какому либо классу по классификации О.А. Алекина.

Определение концентраций растворенных газов в воде.

6. Презентация студенческих работ {дискуссия} (4ч.)[1,2,3,4,6] Выступление студентов с докладами-презентациями по физико-химическим процессам в атмосфере, антропогенному загрязнению атмосферы, защите атмосферы от антропогенного воздействия.

7. Расчет основных показателей природных вод {метод кейсов} (4ч.)[3,4]

Расчет жесткости воды.

Расчет pH поверхностных и атмосферных в зависимости от растворенных газов.

Расчет и экспериментальное определение щелочности воды. Изучение методов водоподготовки жесткой воды, воды с pH и щелочностью, отличными от нормативных.

8. Выступление студентов с докладами о физико-химических процессах в окружающей среде, обусловленных антропогенной деятельностью. {дискуссия} (10ч.)[2,3,5,6,7] Темы докладов:

1. Кислотные дожди
2. Парниковый эффект.
3. Фото-химический смог.
4. "Ядерная" зима.
5. Закисление водоемов.
6. "Проклятие" выходного дня.
7. Преобразование в атмосфере компонентов выхлопных газов.
8. Взвешенные частицы в атмосфере.
9. Оксиды азота в атмосфере.
10. Антропогенные источники соединений серы при загрязнении атмосферы.
11. Киотский протокол.
12. Монреальский протокол.
13. Пути снижения выбросов оксидов азота.
14. Уменьшение объемов сброса в водоемы легкоокисляющихся примесей.
15. Поведение металлов при размещении отходов обогащения в хвостохранилищах.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Выполнение домашних заданий, решение кейс-задач.(20ч.)[2,3,9] Решение задач по составу компонентов окружающей среды, физико-химическим процессам в окружающей среде.

2. Подготовка доклада-презентации {творческое задание} (10ч.)[1,2,3,6]

Выполнение доклада-презентации по одной из предложенных тем:

- Аномальные свойства воды.
- "Озоновая дыра" над Антарктидой.
- "Фото-химический смог" - вторичное загрязнение атмосферы.
- Соединения серы в тропосфере.
- Соединения азота в тропосфере.
- "Ядерная зима".
- Дисперсные примеси в атмосфере.
- Температурные инверсии в атмосфере.
- Стратификация атмосферы.
- Эвтрофикация в водоемах.
- Закисление водоемов.

- Редокс-процессы в природных водах.
- Сульфат-редукция и ее последствия.
- Соединения алюминия в природных водах.
- Щелочность воды и ее значение для поддержания экологического равновесия в водоеме.
- Жесткость природных вод.
- Редокс-буферность природных вод.

3. Подготовка к зачету.(10ч.)[1,2,3] Проработка лекционного материала, анализ информации дополнительной литературы.

4. Самостоятельное изучение теоретического материала.(20ч.)[1,2,9]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

9. О.М.Горелова Задания для выполнения контрольной работы: методические указания к контрольной работе по курсу «Химия окружающей среды» для бакалавров направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», для заочной формы обучения/ О.М.Горелова: Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 13 с.-Режим

доступа:<http://elib.altstu.ru/eum/download/htie/uploads/gorelova-o-m-khtie-5629fb5724573.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Геохимия окружающей среды : учебное пособие / сост. О. А. Поспелова ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2013. – 134 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277486> (дата обращения: 26.02.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Современная химия и химическая безопасность : учебное пособие : [16+] / сост. Л.В. Кузьмина, Е.Г. Газенаур, В.И. Крашенинин ; Кемеровский государственный университет и др. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574225> (дата обращения: 16.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2104-9. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

3. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды [Текст]: учебник для вузов / Л. Ф. Голдовская. – М.: Мир, 2008. – 296 с. (15 экземпляров)

4. В.В. Вольхин Общая химия. Избранные главы: [учеб. пособие по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии]/ В.В. Вольхин, Изд. 2-е, перераб и доп.- СПб, "Лань", 2008.- 378 с. (10 экземпляров)

5. Короткова, Л. Н. Источники эмиссии ксенобиотиков в окружающую среду : учебное пособие : [16+] / Л. Н. Короткова, Ф. Ф. Хизбуллин ; Уфимский государственный университет экономики и сервиса. – Уфа : Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2013. – 125 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272478> (дата обращения: 01.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-88469-602-0. – Текст : электронный.

6. Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета водо-снабжения и водоотведения:[учеб. пособие]/ под общ. ред. Ю.В. Воронова и А.Л. Ивчатова. – М.:Ассоц.строит.вузов, 2005.- 576 с (14 экземпляров).

7. Алексеенко, В. А. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов / В. А. Алексеенко, А. В. Алексеенко. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2013. – 388 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240955> (дата обращения: 26.02.2023). – ISBN 978-5-9275-1095-5. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. Видеофильм из цикла "Неразгаданный мир". Серия 4. "Атмосфера"
ссылка (от 21.01.2019)
https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=bYzqzKxjI6Y

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».