

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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

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. Поглощательная 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 рН поверхностных и атмосферных в зависимости от растворенных газов.

Расчет и экспериментальное определение щелочности воды. Изучение методов водоподготовки жесткой воды, воды с рН 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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

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 ву-зов / 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 техноло-гии]/ 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 водоснабжения 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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».