

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.Б.16 «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 (базовая)**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы (физики, химии, экологии, биологии, наук о Земле) для пониманием окружающего мира и явлений природы	объяснять явления природы с использованием естественнонаучных законов (физики, химии, экологии, биологии, наук о Земле)	практическими навыками применения основных законов физики, химии, экологии, биологии, наук о Земле
ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> - общие принципы создания энерго- и ресурсосберегающих технологий; - основные способы оптимизации режимов работы технологического оборудования; - источники негативного воздействия на окружающую среду 	анализировать существующие технологии с позиций энерго- и ресурсосбережения	<ul style="list-style-type: none"> способами определения источников негативного воздействия технологического процесса на окружающую среду - приемами минимизации негативного воздействия на окружающую среду с позиций энерго- и ресурсосбережения

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	17	0	17	74	45

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение в химию окружающей среды. Общая характеристика атмосферы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2] 1. Предмет изучения дисциплины «Химия окружающей среды».

2. Возникновение основных оболочек Земли: литосферы, гидросферы, атмосферы.

3. Формирование земной коры, распределение химических элементов в земной коре и атмосфере.

4. Состав и строение атмосферы. 5. Резервуарная модель атмосферы. 6. Процессы перемешивания в атмосфере. 7. Устойчивость атмосферы. 8. Определение времени пребывания компонентов в атмосфере. 9. Антропогенные и природные источники атмосферных примесей. 10. Основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

2. Химия стратосферы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] 1. Озон в атмосфере.

2. Образование и разрушение озона в атмосфере.

3. Обрыв цепи в процессах, вызывающих разрушение озона. «Озоновая дыра» над Антарктидой.

4. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.

5. Требования к производственным процессам, направленные на сохранение озонового слоя.

3. Превращения примесей в тропосфере {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3]

1. Свободные радикалы в тропосфере.
2. Реакции с участием гидроксидного радикала.
3. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
4. Трансформация соединений серы в тропосфере.
5. Соединения азота в тропосфере.
6. Фотохимический и «Лондонский» смог в городской атмосфере.
7. Дисперсные системы в атмосфере.
8. Классификация примесей.
9. Парниковый эффект, парниковые газы.
10. Меры, направленные на снижение содержания парниковых газов в атмосфере.
11. Антропогенные источники соединений азота, последствия загрязнения атмосферы азотсодержащими примесями, минимизация образования соединений азота в производственном процессе.

4. Гидросфера. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3]

1. Физико-химические процессы в гидросфере.
2. Аномальные свойства воды: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, теплоемкость и состав природных вод.
3. Способы классификации природных вод. Классификация природных вод О.А. Алекина.
4. Процессы растворения газов в природных водах.
5. Процессы растворения твердых веществ в природных водах.
6. Свойства воды, определяющие ее использование на разных стадиях производственного процесса.
7. 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]

1. □ Жесткость природных вод.
2. □ Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
3. □ Щелочность природных вод. Общая щелочность, карбонатная щелочность.
4. □ Процессы закисления поверхностных водоемов.
5. Подготовка природных вод для промышленных и бытовых нужд.

6. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. {мини-лекция} (1ч.)[2,3]

1. Окислительно-восстановительное равновесие.
2. Взаимосвязь между окислительно-восстановительными и кислотно-основными характеристиками природных вод.
3. Редокс-буферность природных вод.
4. Учет редокс-процессов при самоочищении водоемов.

7. Физико-химические процессы в почвах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,7]

1. Строение литосферы и структура Земной коры.
2. Минералы и горные породы
3. Гипергенез и почвообразование.
4. Механический состав почв.
5. Элементный состав почв.

6. Органические вещества почвы.
7. Совершенствование технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду
7. Поглотительная способность почв.
8. Щелочность и кислотность почв.
9. Соединения азота в почве.
10. Соединения фосфора в почве.
11. Деградация почв в связи с антропогенным воздействием.
12. Мелиорация загрязненных почв, восстановление плодородия.

Практические занятия (17ч.)

1. Определение содержания примесей в атмосфере (решение задач) {работа в малых группах} (2ч.)[3] Основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы. 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.

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

1. "Только одна атмосфера" (Цикл "Спешите спасти планету")
2. Атмосфера. Земля. Мощь планеты. Атмосфера. Видео группы Universe (Вселенная).
3. Неразгаданный мир. Серия 4: "Атмосфера"

3. Решение задач {метод кейсов} (2ч.)[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} (1ч.)[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. Совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

Самостоятельная работа (74ч.)

1. Выполнение домашних заданий, решение кейс-задач.(30ч.)[2,3,9] Решение задач по составу компонентов окружающей среды, физико-химическим процессам в окружающей среде.

2. Самостоятельное изучение теоретического материала. {творческое задание} (30ч.)[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.(14ч.)[1,2,3] Проработка лекционного материала, анализ информации дополнительной литературы.

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. Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Химия окружающей среды"

Горелова О.М. (ХТиИЭ)

2015 Методические указания, 399.00 КБ

Дата первичного размещения: 23.10.2015. Обновлено: 27.03.2016.

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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1504-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90852> (дата обращения: 17.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 технологии]/ В.В. Вольхин, Изд. 2-е, перераб и доп.- СПб, "Лань", 2008.- 378 с. (10 экземпляров)

5. Борзова, Л.Д. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 470 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51933 — Загл. с экрана.

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. Пресс, И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4035 — Загл. с экрана.

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	Microsoft Office
2	Mozilla Firefox
3	Acrobat Reader
4	OpenOffice
5	WinRar
6	LibreOffice
7	Windows
8	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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».