ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 23.06.2024

В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.28 Химия окружающей среды
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 23.06.2024

В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ракова О. В.
Пользователь: rakovaov
Дата подписания: 22.06.2024

О. В. Ракова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование знаний и навыков по химии окружающей среды и методам контроля за ее состоянием, применение их в профессиональной деятельности.
Задачи: 1) ознакомить обучающихся с основными химическими, физико-химическими и биохимическими процессами, протекающими в биосфере и ее компонентах; 2) показать влияние антропогенных факторов на изменение химического состава основных геосфер Земли; 3) научить процессу прогнозирования поведения химических веществ в окружающей среде под влиянием природных и антропогенных факторов и разработке способов управления химическим состоянием объектов природной среды; 4) ознакомить с закономерностями и физико-химическими моделями распределения, миграции и трансформации химических веществ в биосфере;

Краткое содержание дисциплины

Введение. Химия атмосферы. Химия гидросферы. Химия почвы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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	Знает: основные физико-химические процессы, протекающих в окружающей среде; процессы миграции и трансформации примесей в геосферах Земли; влияние антропогенной деятельности на процессы, протекающие в окружающей среде Умеет: прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды Имеет практический опыт: проведения практических исследований состояния атмосферного воздуха, природных водоемов и почвы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.17 Органическая химия	1.О.20 Коллоидная химия, ФД.03 Физико-химический анализ объектов окружающей среды

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.17 Органическая химия	Знает: основные законы химии, способы

	планирования эксперимента или алгоритм решения задач, основные классы органических соединений, их номенклатуру, синтез и химические свойства, основные методы качественного элементного и функционального анализа органических соединений; виды физико-химических методов анализа органических соединений; технику безопасности при работе с органическими соединениями Умеет: планировать и организовать работу по решению задач, выполнению химического эксперимента , осуществлять химический эксперимент по синтезу и свойствам органических соединений, решать типовые задачи цепочки превращений органических соединений; применять полученные знания при решении конкретных теоретических и прикладных задач Имеет практический опыт: поиска информации для решения поставленных задач, навыками осуществления химического эксперимента, навыками работы с химическим оборудованием, научной литературой с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза органических соединений
1.О.16 Неорганическая химия	Знает: основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач; основные свойства элементов и их химические превращения, химические свойства веществ, практическое использование достижений химии; стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, основные свойства элементов и их химические превращения, химические свойства веществ, практическое использование достижений химии; основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач; основные этапы химического анализа; теоретические основы физико-химических методов анализа, методы обработки результатов анализа Умеет: применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; применять базовые знания физических и химических законов и анализа явлений для решения задач в области экологии и природопользования; обобщатьполученные результаты с использованием химических законов; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, обобщать полученные результаты с использованием химических законов, физических и химических свойств веществ, знания законов о строении вещества, природе химической связи; проводить количественный анализ соединений с

	использованием физико-химических методов анализа Имеет практический опыт: осуществления химического эксперимента и оформления его результатов; методами проведения химического анализа и оценки результатов природных и антропогенных факторов для решения профессиональных задач, проведения химического эксперимента и оформления его результатов; использования знаний математических, физических, физико-химических, химических методов исследования для решения задач профессиональной деятельности; использования методов проведения химического анализа и оценки результатов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Выполнение семестрового задания	10	10
Подготовка к лабораторным работам	14,5	14.5
Подготовка к экзамену	20	20
Подготовка к промежуточному контролю	10	10
Подготовка к практическим заданиям и семинарам	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Химия атмосферы	18	12	6	0
2	Химия гидросферы	24	12	8	4
3	Химия почвы	22	8	2	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Строение и состав атмосферы. Примеси в атмосфере. Способы выражения концентраций примесей в атмосфере.	4
3	1	Физико-химические процессы в атмосфере. Химические процессы в верхних слоях атмосферы и в тропосфере с участием радикалов. Роль воды в химических процессах.	2
4-6	1	Проблемы локального и глобального загрязнения атмосферы. Атмосферные циклы соединений C, S, N. Формирование смога. ″Парниковый эффект″. Изменение озонового слоя. Формирования ″кислотных дождей″.	6
7-9	2	Основные сведения о гидросфере. Распределение водных масс в гидросфере Земли. Химический состав природных вод и процессы его формирования. Основные этапы формирования химического состава природных вод. Характеристика химического состава природных вод: главные ионы, растворенные газы, органические вещества, биогенные вещества, микроэлементы.	6
10-12	2	Проблемы загрязнения поверхностных вод Земли. Химия морской воды. Химия главных ионов в морской воде. Химический круговорот главных ионов. Следовые химические элементы в морской воде.	6
13-14	3	Химический состав почвенного воздуха, почвенного раствора и твердой фазы почв. Участие микроорганизмов в трансформации химических элементов почвы.	4
15-16	3	Проблемы загрязнения почвенных систем, процесс эрозии почв. Основные геосферные функции почв.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение задач. Состав и строение атмосферы. Образование и разрушение озонового слоя в стратосфере.	2
2	1	Решение задач. Превращение примесей в тропосфере.	2
3	1	Решение задач. Антропогенное загрязнение атмосферы.	2
4	2	Решение задач. Состав природных вод. Формула Курлова и формула солевого состава.	2
5	2	Решение задач. Состав природных вод. закон Дитмара. Классификация природных вод по Алекину.	2
6-7	2	Решение задач. Физико-химические показатели воды. Жесткость, Щелочность, Показатели агрессивности и устойчивости. Карбонатная система.	4
8	3	Решение задач. Состав почвы. Устранение кислотности почв.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	2	Определение основных показателей воды: щелочность, жесткость, pH.	4
3-4	3	Определение аммиака и ионов аммония в почве	4
5-6	3	Определение фосфатов и нитратов в почве	4
7-8	3	Определение органического углерода в почве	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение семестрового задания	Интернет рессурсы	3	10
Подготовка к лабораторным работам	Конспект лекций	3	14,5
Подготовка к экзамену	1. ПУМД, осн. лит. 1, с.5-35; 2. ПУ МД, осн. лит. 4, с.5-139; 3. конспект лекций	3	20
Подготовка к промежуточному контролю	1. ПУМД, осн. лит.2, с.5-34; 2. ПУМД, осн. лит.1, с.5-35; 3. конспект лекций	3	10
Подготовка к практическим заданиям и семинарам	Конспект лекций	3	15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	15	Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос в билете: 5 баллов – студент демонстрирует: глубокие исчерпывающие знания в понимании, изложении ответа на вопрос, ответ логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный;4 балла -: твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, однако, ответ недостаточно полный, имеются 1-2 незначительных замечания преподавателя, последовательный и конкретный ответ, студент свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла - твердые знания и понимание основного; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений требуются наводящие вопросы преподавателя; 2-балла –грубые ошибки при ответе на вопрос, но более 50% ответа составляют	экзамен

						правильные сведения, студент демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя, 1 балл – грубые ошибки в ответе, менее 50% являются неверными, студент демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов -нет ответа на вопрос. Задача: 5 баллов -задача решена правильно, написаны все формулы, в формулы подставлены все цифры, произведен перевод в единицы СИ, написан ответ. За каждый невыполненный критерий снимается 1 балл.	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа (тестирование)	1	10	Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Практические задания	1	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - правильно выполнено задание – (3/количество заданий*количество правильно выполненных заданий) балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям-1 балл.	экзамен
4	3	Текущий контроль	Семестровое задание	1	20	Семестровое задание выдается в начале семестра, выполняется студентом в течение семестра как вид самостоятельной работы. Выполненная работа сдается на проверку преподавателю согласно календарному плану. Преподаватель выставляет предварительную оценку за выполнение 1) литературного обзора, 2) карту с объектами и графики, иллюстрирующие загрязнение воздуха в заданной точке 3) определение источников загрязнения и допускает студента 4) к защите. Защита семестрового задания выполняется на специальном занятии. На защите студент кротко (3-5 мин.) докладывает об основных положениях выполненной работы и отвечает на вопросы преподавателя. Показатели оценивания: Выполнение литературного обзора (теоретическая часть): 5 баллов – теоретическая часть имеет логичное, последовательное изложение материала, исчерпывающе рассмотрены современные методы, даны ссылки на статьи, опубликованные в рейтинговых, в том числе, иностранных изданиях, и материалы рейтинговых конференций, оригинальность текста составляет не меньше 80%; 4 балла - теоретическая часть имеет логичное и	экзамен

						последовательное изложение материала, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор современного состояния вопроса, однако анализ и критика материала выполнены недостаточно подробно, сделанные выводы не всегда обоснованы, оригинальность текста не ниже 70%; 3 балла - пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на современном практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, оригинальность текста выше 60%; 2 балла – теоретическая глава частично содержит ссылки на устаревшие источники литературы, материал не структурирован, представлен непоследовательно, отсутствует анализ существующего положения, критика методов, оригинальность текста составляет 50-60%; 1 балл – теоретическая глава не содержит ссылок на литературные источники, либо представленные литературные источники существенно устарели, изложенные в главе материал устарел, не отвечает современному состоянию вопроса, оригинальность текста ниже 50%; 0 баллов – теоретическая часть отсутствует. Карта и графики : 5 баллов – в работе представлена карта с правильным масштабом, на которую нанесена станция и возможные источники загрязнения, графики грамотно построены для каждого из загрязняющих веществ; 4 балла – в работе представлена карта с небольшими неточностями, на которую нанесена станция и возможные источники загрязнения, графики грамотно построены для каждого из загрязняющих веществ; 3 балла – карта либо отсутствует, либо на нее не нанесены возможные источники загрязнений; 2 балла – отсутствуют только графики; 1 балл – графики построены не для всех веществ, карта отсутствует; 0 баллов – карта и графики не представлены. Определение возможных источников: 5 баллов – все источники и их выбросы определены верно; 4 балла – имеются небольшие неточности; 3 балла – приведены все источники без указания выбросов; 2 балла – приведены не все	

						источники с указанием выбросов; 1 балл – приведены не все источники без указания выбросов; 0 баллов – источники не представлены. Защита: 5 баллов - презентация полностью соответствует установленным требованиям, устный доклад выполнен грамотно, полностью отражает содержание работы, студент отлично владеет материалом, легко отвечает на поставленные вопросы; 4 балла - в презентации имеются небольшие недостатки, в докладе имеются небольшие неточности изложения сути работы, студент без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 3 балла - имеются существенные недостатки в качестве презентации работы, при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 2 балла – презентация выполнена небрежно, имеются 1-2 существенных ошибки, при защите студент на 1-2 вопроса затрудняется ответить или отвечает с ошибками; 1 балл - презентация содержит более двух существенных ошибок, при защите студент более чем на два вопроса затрудняется ответить или отвечает с ошибками; 0 баллов - презентация содержит бессистемные сведения не относящиеся к сути работы или не представлена, при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе на все вопросы допускает существенные ошибки. Если при выполнении контрольных мероприятий семестровой работы происходит нарушение календарного плана сдачи (указанного в задании), то оценка за каждое мероприятие снижается на 1 балл.	
5	3	Текущий контроль	Лабораторные работы	1	5	Выполнение работы. 2 балла – знание методики и хода выполнения работы, грамотное выполнение эксперимента. 1 балл – отсутствие одного из вышеперечисленных пунктов. 0 баллов – незнание методики и хода выполнения работы, либо грубые недочеты при выполнении эксперимента, нарушение правил техники безопасности при работе в лаборатории. Отчет по лабораторной работе. Сданный в срок и зачтенный с	экзамен

						первого раза отчет соответствует 3 баллам, эти баллы включают в себя теоретическую часть (1 балл) и расчетную часть (2 балла). По одному баллу снимается в случаях: неправильных ответов на часть вопросов теории, неправильного неправильного расчета. В случае поздней сдачи отчета снимается 1 балл.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Прохождение промежуточной аттестации не обязательно, возможно выставление оценки по текущему контролю. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Время проведения мероприятия соответствует 180 минутам. В билете два теоретических вопроса и одна задача.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Знает: основные физико-химические процессы, протекающих в окружающей среде; процессы миграции и трансформации примесей в геосферах Земли; влияние антропогенной деятельности на процессы, протекающие в окружающей среде	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды	+	+	+	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: проведения практических исследований состояния атмосферного воздуха, природных водоемов и почвы	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Крупнова, Т. Г. Химия окружающей среды Текст Ч. 2 учеб. пособие Т. Г. Крупнова, Ю. И. Сухарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 35, [1] с.
2. Крупнова, Т. Г. Химия окружающей среды Ч. 1 Учеб. пособие Т. Г. Крупнова; Под ред. Ю. И. Сухарева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 34, [1] с.
3. Хентов, В. Я. Химия окружающей среды для технических вузов Учеб. пособие для высш. техн. заведений В. Я. Хентов. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 141, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Химия окружающей среды Текст учеб. пособие для вузов по специальностям 656600 "Защита окружающей среды" и др. Т. И. Хаханина и др.; под ред. Т. И. Хаханиной. - М.: ЮРАЙТ : Высшее образование, 2010. - 130 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вода: технология и экология : науч.-техн. журн. / ЗАО "ПИ "Ленинград. Водоканалпроект" СПб. , 2007-
2. Природа : ежемес. естеств.-науч. журн. / Рос. акад. наук, Ред. журн. М. : Наука , 1989-
3. Environmental health perspectives : науч. журн. / Nat. Inst. of Environmental Health SciencesResearch Triangle Park, NC. : U.S. Dept. of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, National Institutes of Health, National Institute of Environmental Health Sciences , 1994-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Крупнова Т.Г. Химия окружающей среды: учебное пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Крупнова Т.Г. Химия окружающей среды: учебное пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Топалова, О.В. Химия окружающей среды. [Электронный ресурс] / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90852 — Загл. с экрана.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баринова, Т.В. Химия окружающей среды. Environmental chemistry: методические указания для магистров и студентов факультета химической технологии и биотехнологии. [Электронный ресурс] / Т.В. Баринова, Д.А. Пономарев. — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2009. — 48 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45428 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Химия окружающей среды : учебное пособие / под редакцией С. Л. Белопухова. — Москва : Проспект, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-392-17531-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149928 (дата обращения: 03.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проекто-ром
Лабораторные занятия	304 (1а)	Лаборатория, оснащена: химическая посуда, реактивы, фотокалориметр КФК-2МП.