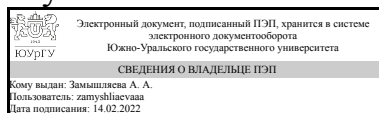


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.27 Химия окружающей среды
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

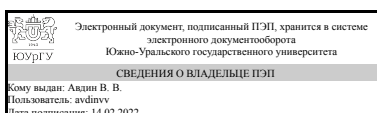
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

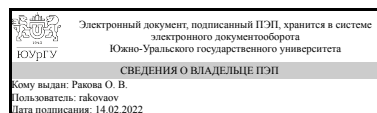
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

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



В. В. Авдин

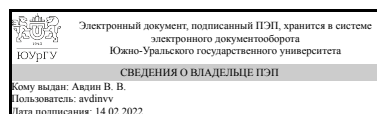
Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



О. В. Ракова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

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.15 Общая и неорганическая химия, 1.О.18 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, 1.О.17 Физическая химия, 1.О.16 Органическая химия	1.О.19 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.16 Органическая химия	<p>Знает: 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, основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач</p> <p>Умеет: 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, планировать и организовать работу по решению задач, выполнению химического эксперимента</p> <p>Имеет практический опыт: навыками работы с химическим оборудованием, научной литературой с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза органических соединений, поиска информации для решения поставленных задач, навыками осуществления химического эксперимента</p>
1.О.17 Физическая химия	<p>Знает: основы химического взаимодействия между химическими веществами, базовые знания в области математики, физики, физической химии для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования</p> <p>Умеет: определять оптимальные параметры физико-химических процессов, применять базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: методами расчета тепловых эффектов химических реакций, использования знаний математических, физических, физико-химических, химических методов исследования для решения задач профессиональной деятельности</p>
1.О.18 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	<p>Знает: основные типы химических реакций и физико-химических свойств веществ при проведении аналитического определения, принципы описания химических равновесий и влияющие на них факторы, теоретические основы основных инструментальных методов анализа, основные этапы химического анализа; теоретические основы физико-химических методов анализа, методы метрологической обработки результатов анализа</p> <p>Умеет: рассчитывать концентрации анализируемого вещества с учетом химического равновесия в системе, определять условия оптимизации аналитического процесса, проводить</p>

	количественный анализ соединений с использованием физико-химических методов анализа; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений Имеет практический опыт: способностью применять основные законы химии для объяснения аналитических данных, использования методов проведения химического анализа и метрологической оценки результатов
1.О.15 Общая и неорганическая химия	Знает: основные законы химии, положения современной теории строения атома, основные классы неорганических соединений, общие закономерности протекания химических реакций, основные свойства элементов и их химические превращения, химические свойства веществ, применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии Умеет: решать типовые задачи, выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей, обобщать полученные результаты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи Имеет практический опыт: использования методов расчета на основании химических превращений, кинетических и термодинамических характеристик химических реакций, базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	10	10

Подготовка к практическим заданиям и семинарам	5	5
Подготовка к контрольным работам	10	10
Выполнение семестрового задания	10,75	10.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Химия атмосферы	14	8	6	0
2	Химия гидросферы	14	6	8	0
3	Химия почвы	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Строение и состав атмосферы. Примеси в атмосфере. Способы выражения концентраций примесей в атмосфере.	2
2	1	Физико-химические процессы в атмосфере. Химические процессы в верхних слоях атмосферы и в тропосфере с участием радикалов. Роль воды в химических процессах.	2
3-4	1	Проблемы локального и глобального загрязнения атмосферы. Атмосферные циклы соединений С, S, N. Формирование смога. "Парниковый эффект". Изменение озонового слоя. Формирования "кислотных дождей".	4
5-6	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.	4
7	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.	2
8	3	Химический состав почвенного воздуха, почвенного раствора и твердой фазы почв. Участие микроорганизмов в трансформации химических элементов почвы. Проблемы загрязнения почвенных систем, процесс эрозии почв. Основные геосферные функции почв.	2

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

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. ПУМД, осн. лит. 1, с.5-35; 2. ПУ МД, осн. лит. 4, с.5-139; 3. конспект лекций	4	10
Подготовка к практическим заданиям и семинарам	Конспект лекций	4	5
Подготовка к контрольным работам	1. ПУМД, осн. лит.2, с.5-34; 2. ПУМД, осн. лит.1, с.5-35; 3. конспект лекций	4	10
Выполнение семестрового задания	Интернет ресурсы	4	10,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учитывается в ПА
1	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	30	Промежуточная аттестация (зачет) проводится в форме тестирования. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа (тестирование)	1	10	Правильный ответ на вопрос соответствует 0,5 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	4	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	зачет

						требованиям-1 балл.	
4	4	Текущий контроль	Семестровое задание	1	20	<p>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 кратко (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 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</p>	зачет

					<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
--	--	--	--	--	--

					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.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Прохождение мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным. Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в форме теста. Время подготовки к ответу соответствует 45 минутам.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
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	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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 Sciences Research 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	Барина, Т.В. Химия окружающей среды. Environmental chemistry: методические указания для магистров и студентов факультета химической технологии и биотехнологии. [Электронный ресурс] / Т.В. Барина, 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 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.