

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Экология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ФВ1 Химические вещества в окружающей среде

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
05.06.01 "Науки о земле"
«Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии)»

форма обучения – очная

курс – 2

зачетных единиц – 1

всего часов – 36

в том числе:

лекции – 6

самостоятельная работа – 30

зачет – 4 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химические вещества в окружающей среде» является: вооружить аспирантов передовыми знаниями в области химии окружающей среды, необходимыми для анализа экологических проблем, обусловленных воздействием ксенобиотиков на биосистемы.

Задачи дисциплины: изучить химические процессы, протекающие в биосфере, процессы миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, гидросфере и литосфере, химические свойства поллютантов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химические вещества в окружающей среде» является факультативной дисциплиной, изучается в 4 семестре. Для освоения данной дисциплины необходимы знания химии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-5.

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-5 - Способность определять влияние химических веществ и физических факторов на биосистемы различных уровней организации в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям и разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.

В результате обучения:

Аспирант должен знать:

- химические процессы, протекающие в биосфере, процессы миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, гидросфере и литосфере,

- строение и свойства основных органические и неорганические экотоксикантов, методы их идентификации;

Аспирант должен уметь:

- использовать в практической деятельности основное оборудование аналитических лабораторий.

Аспирант должен владеть:

- методами выделения из объектов ОС и идентификации химических соединений.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме		
				Всего	Лекции	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	1...9	1	Химические процессы в ОС	36	6	30
Всего				36	6	30

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<p>Образование и распространение химических веществ в окружающей среде.</p> <p>Источники образования химических веществ, их распространение по различным средам. Естественные изменения природной среды и результаты антропогенного вмешательства. Сравнительная оценка факторов воздействия. Трансформация веществ в ОС. Превращения химических веществ в ОС. Изменения во времени. Пространственные изменения. Перенос между различными средами. Основные типы химических реакций, протекающих в ОС.</p>	1,2,3
1	2	2	<p>Основные химические загрязнители атмосферы, гидросферы и литосферы</p> <p>Химический состав атмосферы. Характеристика загрязнений. Пыли, аэрозоли, загрязняющие воздух. Выброс газов (CO₂, CO, NO_x, SO₂, фреоны) в атмосферу, явления, которые они вызывают. Влияние загрязнений на тепловой режим атмосферы. Химические реакции в тропосфере и стратосфере. Химия гидросферы. Вода как химическое соединение. Круговорот воды в природе. Миграция химических веществ в воде. Формы миграции: ионная, молекулярная, комплексная, полимерная, коллоидная. Показатели качества водных объектов. Основные загрязнители воды (краткая характеристика): органические соединения, нитраты и фосфаты, нефть и нефтепродукты, пестициды, ПАУ, тяжелые металлы, неорганические остатки (ионы, поступающие из удобрений и солей, используемых при снеготаянии). Химический состав и загрязнения почвы. Кислотные загрязнения и их химические последствия. Засоление почв. Загрязнение почв органическими веществами (нефть, пестициды, ПАУ).</p>	1,2,3
1	2	3	<p>Эко- и суперэкоотоксиканты</p> <p>Характеристика органических эко- и суперэкоотоксикантов (полиароматические углеводороды, диоксины). Их нахождение, применение, токсичность.</p> <p>Радиотоксины, специфика воздействия радиоактивного излучения: радиоактивность, виды излучения и их характеристики, радиоактивные вещества, источники естественной и искусственной радионуклидной активности в природной среде.</p>	2,3,4

Итого: 6 ч

6. Задания для самостоятельной работы аспирантов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	12	Методы качественного и количественного определения анионов и катионов в водной среде: титриметрия, ионометрия, ионная хроматография.	5-16
1	14	Методы определения органических соединений: хроматография, спектрофотометрия, флуориметрия, ИК-спектроскопия, масс-спектроскопия.	5-16
1	14	Методы определения тяжелых металлов: рентгенофлуоресцентный, кондуктометрический, спектрофотометрический.	5-16

Всего: 30 ч.

7. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Изучение дисциплины должно способствовать формированию компетенций: **ОПК-1, ПК-5 (Приложение 1)**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает заключительный контроль на зачете. Аспирант должен ответить на 2 вопроса. Оценка выставляется: «зачтено» - если аспирант полно, подробно и правильно отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы, владеет терминологией, «не зачтено» - не знает материал курса.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Содержательные

- демонстрация теоретических знаний;
- логичность, аргументированность изложения;
- выражение собственного мнения, основанного на научном подходе;

Формальные

- четкая структура ответа;
- подробное описание методики исследования, ее приборного обеспечения, представление полученных результатов, наличие цели работы и выводов;
- четкость ответов на заданные вопросы – выслушав вопрос, следует подтвердить, что он понят, в ином случае следует либо уточнить непонятые детали, либо честно признать свою неготовность ответить, пауза на размышление не должна превышать 10 секунд.

Вопросы для зачета

1. Химический состав атмосферы. Характеристика загрязнений. Пыли, аэрозоли, загрязняющие воздух.
2. Выброс газов (CO_2 , CO , NO_x , SO_2 , фреоны) в атмосферу, явления, которые они вызывают.
3. Химические реакции в тропосфере и стратосфере.
4. Химия гидросферы. Вода как химическое соединение. Круговорот воды в природе.
5. Миграция химических веществ в воде. Формы миграции: ионная, молекулярная, комплексная, полимерная, коллоидная.
6. Показатели качества водных объектов.
7. Основные загрязнители воды (краткая характеристика): органические соединения, нитраты и фосфаты, нефть и нефтепродукты, пестициды, ПАВ, тяжелые металлы, неорга-

- нические остатки (ионы, поступающие из удобрений и солей, используемых при снеготаянии).
8. Химический состав и загрязнения почвы. Строение и состав почвы.
 9. Засоление почв. Загрязнение почв органическими веществами (нефть, пестициды, ПАВ). Источники их поступления.
 10. Загрязнения нефтью и нефтяными продуктами, способы их очистки.
 11. Загрязнение неорганическими веществами (тяжелые металлы и микроэлементы). Поведение тяжелых металлов в почве, влияние pH при удерживании и передвижении элементов в почве.
 12. Экоотоксиканты и суперэкоотоксиканты: источники их поступления в ОС, физико-химические свойства.
 13. Радиоактивность. Основные виды радиоактивного распада. Естественная радиоактивность биосферы. Источники антропогенного загрязнения. Известные катастрофы, вызвавшие радиоактивное загрязнение.
 14. Превращения химических веществ в ОС. Изменения во времени. Пространственные изменения. Перенос между различными средами.
 15. Хроматографические методы определения органических веществ.
 16. Основы спектрофотометрических методов.
 17. Основы ИК-спектроскопии.
 18. Основы масс-спектрометрии.
 19. Методы определения тяжелых металлов.
 20. Ионметрия в определении анионов и катионов.

8. Образовательные технологии

1. Лекции с мультимедиа-презентациями - наглядный иллюстративный материал по всем темам читаемого курса в формате Microsoft Office PowerPoint.
2. Самостоятельная работа с лабораторией.

9. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Геохимия : учеб. пособие / Г. А. Московский [и др.]. - Саратов : ИЦ "Наука", 2016. - 132 с.
2. Барковский Е.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 641 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35509>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Губина Т.И., Рогачева С.М. Основы экологической токсикологии. – Саратов: Сар.гос.техн.ун-т, 2012. –108 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

4. Губина Т.И. Свойства ксенобиотиков и их определение в объектах окружающей: лабораторный практикум / Т.И. Губина. - Из-во: СГТУ, 2015. -44 с.
5. Викулина В.Б. Мониторинг состояния водных объектов [Электронный ресурс]: монография/ Викулина В.Б. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 130 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16388>. - ЭБС «IPRbooks»
6. Вартанов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. - Электрон. текстовые данные. - М.: Горная книга, 2009. - 647 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6622>. - ЭБС «IPRbooks»

7. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 893 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

8. «Естественные и технические науки»
9. «Успехи химии»
10. «Прикладная химия»

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

11. <http://www.ChemNet.ru> - Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии. Электронная библиотека. Базы данных по химии.
12. <http://www.chemport.ru> - Каталог химических ресурсов// библиотека
13. [20. http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija](http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija) - Электронная библиотека. Базы данных по химии.
14. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
15. Электронная библиотека РФФИ: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/lib/n_467

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекции читаются в мультимедийных лекционных залах, оборудованных специализированной мебелью, современными мультимедийными средствами и средствами информационно-коммуникационных технологий: мультимедийный проектор, киноэкран, акустические системы, интерактивная доска, АРМ лектора, включая компьютер с выходом в Internet, программные средства для поддержки мультимедийных презентаций.

Самостоятельная работа проводится в вычислительной лаборатории кафедры ПТБ, оборудованной персональными компьютерами на базе Pentium IV со специализированным ПО для выполнения научно-исследовательских работ по изучаемым дисциплинам кафедры.

Программное обеспечение:

- операционная система MS Windows с программами под MS Windows: MS Word - текстовый редактор; MS Excel - табличный процессор; PhotoShop - графический редактор.

Самостоятельная работа проводится в химической лаборатории, оборудованной химическими столами, вытяжным шкафом, приборами: фотометр Unico 1201, иономер И-500 с комплектом электродов, аквадистиллятор ДЭ-10-Спб, микроскоп, спектроскан МАКС-G, весы GR-202.

11. Особенности организации процесса обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний: *- для слабовидящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- *для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Карта компетенций

Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Метод оценивания	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	<p>Знать: основные методы качественного и количественного определения химических веществ;</p> <p>Уметь: использовать в практической деятельности основное оборудование аналитических лабораторий.</p> <p>Владеть: методами выделения из объектов ОС и идентификации химических соединений.</p>	Лекции, поиск информации, самостоятельная работа в библиотеке, с эл. ресурсами, самостоятельное изучение методик, консультации руководителя, самостоятельная работа в лаборатории.	Устный ответ, зачет	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает основные методы качественного и количественного определения химических веществ, умеет находить информацию по теме в библиотеке и интернет-ресурсах, умеет использовать аналитическое оборудование (иономер, фотометр, спектрофотометр, хроматограф).</p> <p>Продвинутый (хорошо) Демонстрирует хорошие знания материала, излагает стройно и логично, отвечает на вопросы преподавателя, умеет пользоваться различными информационными источниками, самостоятельно работает на аналитическом оборудовании.</p> <p>Высокий (отлично) Свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие знания, приводит примеры, грамотно излагает материал, систематизиру-</p>

					ет, делает выводы, умеет составлять методические указания, апробировать новые методики, самостоятельно осваивать новое оборудование.
ПК-5	Способность определять влияние химических веществ и физических факторов на биосистемы различных уровней организации в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям и разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.	<p>Знать: - химические процессы, протекающие в биосфере, процессы миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, гидросфере и литосфере; строение и свойства основных органических и неорганических экотоксикантов, методы их идентификации.</p> <p>Уметь: использовать в практической деятельности основное оборудование аналитических лабораторий.</p> <p>Владеть: методами выделения из объектов ОС и идентификации химических соединений.</p>	Лекции, поиск информации, самостоятельная работа в библиотеке, с эл. ресурсами, самостоятельное изучение методик, консультации руководителя, подготовка презентаций и докладов, вопросы к зачету	Устный ответ, Зачет	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает основные химические процессы, протекающие в биосфере, процессы миграции и трансформации химических соединений, строение и свойства основных органических и неорганических экотоксикантов, умеет использовать аналитическое оборудование.</p> <p>Продвинутый (хорошо) Демонстрирует хорошие знания материала, излагает стройно и логично, отвечает на вопросы преподавателя, умеет пользоваться различными информационными источниками, обобщает и анализирует литературные данные, владеет методами анализа химических соединений в природных образцах.</p> <p>Высокий (отлично) Свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие знания,</p>

					приводит примеры, грамотно излагает материал, систематизирует, делает выводы, умеет составлять методические указания, владеет методами выделения из объектов ОС и идентификации химических соединений.
--	--	--	--	--	--