

РАЗРАБОТАНА

УТВЕРЖДЕНА

Кафедрой аналитической и
физической химии

Ученым советом биологического
факультета

Протокол №8 от 05.02.2015

Протокол №6 от 13.03.2015

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

для поступающих на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2015 году

Направление подготовки

04.06.01 Химические науки

Профиль подготовки

Экология (химические науки)

Астрахань – 2015 г.

Пояснительная записка

Общие положения. В аспирантуру на конкурсной основе принимаются лица, имеющие высшее профессиональное образование и достижения в научной работе.

Прием в аспирантуру проводится на бюджетной и договорной (платной) основе. Количество бюджетных мест определяется контрольными цифрами приема, устанавливаемыми Министерством образования и науки РФ, прием на договорной основе проводится на места сверх установленного плана.

Обучение в аспирантуре по профилю подготовки 03.02.08 «экология (химические науки)» осуществляется на очной и заочной форме. Срок обучения в очной аспирантуре 4 года, в заочной – 5 лет. Лица, ранее прошедшие полный курс обучения в аспирантуре, не имеют права вторичного обучения в аспирантуре за счет средств бюджета.

Поступающие в аспирантуру сдают следующие экзамены в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования:

1̃ вступительный экзамен по иностранному языку.

2̃ вступительный экзамен по философии.

3̃ вступительный экзамен по специальной дисциплине.

Требования к уровню подготовки соискателя: глубокое владение материалом дисциплины «Экология (химические науки)» на современном уровне, умение самостоятельно решать теоретические и практические задачи.

Целью вступительного экзамена по специальной дисциплине является определение подготовленности поступающего к выполнению научно-исследовательской деятельности.

Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в аспирантуру: билеты вступительного экзамена содержат по 2(3) вопроса по специальности. Результаты оцениваются по 5-балльной шкале.

Критерии оценки

При оценивании ответов используются следующие критерии оценки:

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий;

	-возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	-неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по ЭКОЛОГИЯ (ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Тема 1. Проблемы охраны окружающей среды

Проблемы охраны окружающей среды на современном этапе: биосфера и происхождение жизни на земле; энергетический и материальный баланс биосферы; антропогенное воздействие на окружающую среду; ограниченность природных ресурсов; энергетика и экология; экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды.

Тема 2. Мониторинг состояния окружающей среды

Мониторинг состояния окружающей среды и методы анализа загрязняющих веществ: мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды; процессы массопереноса загрязняющих веществ; методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

Тема 3. Круговорот веществ в биосфере

Круговорот веществ в биосфере: круговорот кислорода, фотосинтез; круговорот азота; круговорот фосфора и серы.

Тема 4. Превращения веществ в окружающей среде

Превращения веществ в окружающей среде. Хемокинетика. Влияние на этапы превращения внешних факторов: солнечной радиации, воды, кислорода воздуха.

Тема 5. Экохимические процессы в атмосфере

Экохимические процессы в атмосфере: физико-химические свойства атмосферы; химические процессы в верхних слоях атмосферы; химические процессы в тропосфере с участием свободных радикалов; вода в атмосфере;

проблемы локального и глобального загрязнений воздушной среды; способы очистки газовых выбросов.

Тема 6. Пути распространения токсикантов в объектах окружающей среды

Пути распространения токсикантов в объектах окружающей среды. перемещение в воздушном пространстве, воде. Диффузия и адсорбция в почвах и геологических породах.

Тема 7. Почвенные экосистемы

Почвенные экосистемы и их загрязнение: почвенные ресурсы; физико-химические основы почвенного плодородия; почва и вода, эрозия почв; проблемы загрязнения почвенных экосистем; загрязнение почв пестицидами; утилизация и переработка твердых отходов.

Тема 8. Химия и экология природных вод

Химия и экология природных вод: краткие сведения о гидрохимии и гидробиологии; антропогенное эвтрофирование водоемов; лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах; внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды; роль донных отложений в формировании качества водной среды.

Процессы самоочищения водных экосистем: Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды.

Тема 9. Токсическое действие загрязняющих веществ

Токсическое действие загрязняющих веществ: общие сведения о структуре и функции клетки; виды токсического воздействия загрязняющих веществ; биотестирование в оценке загрязнения водной среды.

Химико-биологические процессы в сточных водах: характеристики сточных вод и виды их загрязнений; экохимические требования к очистке сточных вод; особенности биохимической очистки сточных вод.

Тема 10. Физико-химические и инженерные методы водоочистки и водоподготовки

Физико-химические и инженерные методы водоочистки и водоподготовки: подготовка питьевой воды; применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды и очистке сточных вод; методы локальной очистки сточных вод

Тема 11. Загрязнение окружающей среды радионуклидами

Загрязнение окружающей среды радионуклидами. Источники загрязнения, основные параметры, характеризующие радиоактивные загрязнения. Методы ликвидации очагов заражения радионуклидами объектов окружающей среды.

Средства и методы реабилитации загрязненных химическими соединениями и радионуклидами территорий.

Тема 12. Мониторинг объектов окружающей среды

Оптические методы анализа: фотометрия. Теоретические основы, аппаратура, методы использования в экологическом мониторинге.

Тема 13. Мониторинг объектов окружающей среды

Электрохимические процессы и их использование в экологическом мониторинге (ионометрия, вольтамперометрия).

Тема 14. Мониторинг объектов окружающей среды

Адсорбция. Теоретические основы, методы изучения. Природные и синтетические сорбенты. Адсорбция и экология.

Хроматография. Теоретические основы, виды хроматографии, роль хроматографии в экологических исследованиях.

Сорбционное концентрирование в экологическом анализе.

Тема 15. Масспектрометрия в сочетании с хроматографией

Масспектрометрия в сочетании с хроматографией. Теоретические основы, аппаратура. Использование в экологическом мониторинге.

Тема 16. Редокс-каталитические процессы

Редокс-каталитические процессы с участием кислорода и пероксида водорода.

Тема 17. Иммуно-химический метод анализа

Иммуно-химический метод анализа и его использование в биологии, медицине и экологическом мониторинге.

Ферментные системы и их роль в формировании защитных функций организма.

Токсическое воздействие различных техногенных выбросов. Воздействие на центральную нервную систему, ферменты, ткани и биологические жидкости.

Хемосорбция. Роль в жизнеобеспечении и природных процессах.

Тема 18. Мониторинг объектов окружающей среды

Оптические методы: инфракрасная спектроскопия. Теоретические основы, аппаратура, методы использования в экологическом мониторинге.

Тема 19. Мониторинг объектов окружающей среды

Оптические методы: атомно-абсорбционный анализ. Теоретические основы, аппаратура, методы использования в экологическом мониторинге.

Тема 20. Мониторинг объектов окружающей среды

Экстракция в химии и экологических исследованиях. Применение экстракции при мониторинге объектов окружающей среды.

Тема 21. Математическая обработка результатов исследований

Математическая обработка результатов исследований. Метрология химического анализа.

ВОПРОСЫ ПО ЭКОЛОГИИ (ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ) ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН В АСПИРАНТУРУ

Профиль подготовки 03.02.08 – Экология (химические науки)

1. Мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.
2. Проблемы локального и глобального загрязнения воздушной среды.
3. Проблемы загрязнения почвенных экосистем.
4. Виды загрязнения и каналы самоочищения водной среды.
5. Роль донных отложений в формировании качества водной среды.
6. Антропогенное биологическое самозагрязнение водоемов.
7. Химические процессы в тропосфере с участием свободных радикалов.
8. Превращение посторонних химических веществ, попавших в окружающую среду, под воздействием света.
9. Распределение веществ в почве (диффузия, выщелачивание)?
10. Как проводится изучение выщелачивания веществ в лабораторных и условиях.
11. Антропогенное воздействие на почвенные экосистемы удобрений.
12. Антропогенное воздействие на почвенные экосистемы пестицидов.
13. Метаболические превращения вредных веществ, попавших в окружающую среду, с участием почвенных микроорганизмов.
14. Загрязнение земель тяжелыми металлами.
15. Физико-химические параметры веществ, влияющих на переход из одной сферы в другую
16. Экологическое значение фотохимической деструкции.
17. Испарение загрязнителей в окружающей среде.
18. Дать общую характеристику нейтронно-активационного, атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного методов анализа. На чем основаны эти методы и где они используются в контроле за загрязнением окружающей среды?
19. Дать общую характеристику спектрофотометрии, флуориметрии и дистанционной лазерной спектроскопии. На чем основаны эти методы и где они используются в контроле за загрязнением окружающей среды?

20. Какой метод используется для определения веществ, которые поглощают свет в ультрафиолетовой или видимой области? На чем основан этот метод? Описать основной закон светопоглощения.

21. Чем могут быть обусловлены отклонения от закона Бугера - Ламберта - Бера?

22. В чем заключаются косвенные фотометрические методы и когда они используются?

23. Какими способами можем устранить вредное влияние посторонних ионов мешающих непосредственному фотометрическому определению анализируемого вещества?

24. Изложите суть метода наименьших квадратов (МНК).

25. Определение концентрации загрязняющих веществ по аналитическому сигналу, измеренному на оптическом приборе: метод добавок.

26. Определение концентрации загрязняющих веществ по аналитическому сигналу, измеренному на оптическом приборе: метод градуировочного графика.

27. Аналитический сигнал. Какие приемы используют для получения сигнала наиболее близкого к истинному?

28. Аналитический сигнал, его возникновение в химических, физических и физико-химических методах анализа. Какие приемы используются для учета посторонних мешающих ионов?

29. Характеристики метода анализа: чувствительность, предел обнаружения, воспроизводимость.

30. Плоскостная хроматография.

31. Теоретические основы хроматографии (теория теоретических тарелок и кинетическая теория).

32. Колоночная хроматография.

33. Индекс удерживания. Разрешение пиков.

34. Классификация методов анализа по происхождению аналитического сигнала.

35. Как можно определить интервал, в который при имеющейся выборке n результатов с заданной вероятностью попадает результат химического анализа.

36. Смысл понятия «точность химического анализа»?

37. Что характеризует правильность химического анализа?

38. О чем свидетельствует близость результатов параллельных определений компонента?

39. Чем отличаются понятия «сходимость» и «воспроизводимость»?

40. Как проверить правильность результатов химического анализа?

41. Как повысить точность метода или методики?

42. Что такое «промах»?

43. Какие методы обнаружения грубых ошибок (промахов) используется в математической статистике?

44. Что такое Q-критерий и от каких факторов он зависит?

45. Чем характеризуется случайная погрешность анализа?
46. Перечислите основные признаки систематических погрешностей.
47. Приведите примеры источника систематических погрешностей.
48. Имеет ли знак абсолютная и относительная погрешность химического анализа?
49. Что такое «контрольный опыт»?
50. Что должен сделать экспериментатор перед применением математической статистики для обработки данных химического анализа?
51. Дайте определение генеральной и выборочной совокупности данных.
52. Когда химик-аналитик может считать, что имеет генеральную совокупность результатов?
53. Какому виду распределения подчиняются обычно данные химического анализа?
54. Что характеризует дисперсия, стандартное отклонение и относительное стандартное отклонение выборочной совокупности результатов химического анализа? Приведите формулы для расчета этих величин.
55. Как вычислить стандартное отклонение среднего результата?
56. Что характеризует коэффициент Стьюдента $t_{a,f}$? От каких факторов зависит величина t-коэффициента?
57. Чему равна статистическая надежность для серийных анализов?
58. Чему равен доверительный интервал и что он характеризует?
59. Как используется доверительный интервал для обнаружения систематической ошибки метода?
60. Дайте определение понятия «аналитический сигнал».
61. Чем определяется интервал определяемых концентраций или количеств?
62. Дайте определения «предела обнаружения».
63. Что характеризует понятие «предел обнаружения»?
64. Как рассчитать предел обнаружения?
65. Что такое нижняя граница определяемых количеств или концентраций?
66. Чем определяются нижняя и верхняя границы определяемых количеств или концентраций?

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения. Учебное пособие для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1999. – 351 с.
2. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа. Учебное пособие для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высш. шк., 1999. – 494 с.

3. Аналитическая химия: Аналитика. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Кн.1: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов / Харитонов Юрий Яковлевич. – 1-е изд.; испр. – М.: Высш.шк., 2003. – 615 с.
4. Аналитическая химия: Аналитика. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Кн.2: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов / Харитонов Юрий Яковлевич. – 2-е изд.; испр. – М.: Высш.шк., 2003. – 559 с.
5. Аналитическая химия: В 2 кн. Кн.2. Физико-химические методы анализа: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов / Васильев Владимир Павлович. – 3-е изд.; стереотип. – М.: Дрофа, 2003 – 384 с.
6. Аналитическая химия: В 2 кн. Кн.2. Физико-химические методы анализа: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов / Васильев Владимир Павлович. – 2-е изд.; перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2002 – 384 с.
7. Аналитическая химия: В 2 кн. Кн.1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим специальностям / Васильев Владимир Павлович. – М.: Дрофа, 2002 – 368 с.
8. Аналитическая химия: Сб. вопросов, упражнений и задач; Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб.пособ. для вузов / Васильев Владимир Павлович, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова; под ред. В.П. Васильева. – 2-е изд.; перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2003 – 320 с.
9. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. Т.1. / ред. Р. Кельнер, Ж-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер; под ред. Золотова. – М.: Мир-АСТ, 2004 – 608 с.
10. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. Т.2. / ред. Р. Кельнер, Ж-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер; под ред. Золотова. – М.: Мир-АСТ, 2004 – 728 с.
11. Аналитическая химия объектов окружающей среды. Лабораторные работы. Вопросы. Задачи. Учебное пособие / Алыкова Тамара Владимировна. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский государственный университет», 2013. – 197 с.

Дополнительная литература

1. Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик; практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – 2-е изд., доп. и перераб. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 893 с.
2. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологическая аналитическая химия. Учеб. пособ. для вузов, – 2-е изд., доп. СПб.: «Анатолия», 2002. – 464 с.
3. Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Сборник методических указаний. МУК 4.1.-1044-1053-01. Издание официальное, М.: Минздрав России, 2002, 128 с.
4. Исидоров В.П. Экологическая химия. СПб, Химиздат, 2001.

5. Ложниченко О.В., Волкова И.В., Зайцев В.Ф. Экологическая химия. Москва, Академия, 2008.
6. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Ростов-на-Дону, Феникс, 2004.
7. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды. М.: Мир, 2005.
8. Садовникова Л.К., Орлов Д.С., Лозановская И.Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 2006.
9. Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды. Физматлит, 2008.
10. Панов В.П., Нифонтов Ю.А., Панин А.В. Теоретические основы защиты окружающей среды. М.: Академия, 2008.
11. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.
12. Румянцев Е.В., Антина Е.В., Чистяков Ю.В. Химические основы жизни. М.: Химия, КолосС, 2007.
13. Северин Е.С. Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.

Авторы: профессор Алыков Н.М.,
профессор Алыкова Т.В.
Редактор: профессор Алыков Н.М.

Рецензент: зав. кафедрой органической и фармацевтической химии,
д.х.н., профессор Великородов А.В.