

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновациям

С.Е. Кузенков



03

2022 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ

Научная специальность: 1.4.2 Аналитическая химия

Форма обучения: очная 4 года

г. Липецк – 2022 г.

Программа вступительных испытаний по специальной дисциплине «Аналитическая химия», соответствующей направленности (профилю) программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – специальная дисциплина), разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ступеней специалист и магистр, так как на обучение в аспирантуре имеют право только лица с высшим образованием указанных уровней.

Перечень направлений подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре определен приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118.

Цель вступительных испытаний – определить уровень знаний кандидата в аспирантуру по выбранному им профилю подготовки, оценить его способность использовать полученную за время обучения в ВУЗе информацию и знания для решения нестандартных проблем, а также проверить способность кандидата проследивать и понимать структурные междисциплинарные связи его специальности/направления подготовки.

1. Требования к поступающим

При сдаче вступительных испытаний в аспирантуру кандидат должен продемонстрировать высокий уровень знаний по специальности/направлению подготовки, полученной им за время обучения в ВУЗе. Кандидат должен показать свободное владение основными понятиями по всем изученным специальным/профильным дисциплинам, а также умение выстраивать взаимосвязи между ними.

2. Содержание вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся в письменной форме по билетам. Каждый билет содержит 1 (один) вопрос по научной специальности 1.4.2 Аналитическая химия. Кандидат в течение 1,5 часов готовится к ответу. Затем члены приемной комиссии проверяют и обсуждают ответы кандидата на вопросы. На заключительном этапе проводится собеседование с кандидатом по содержанию его ответов. При необходимости кандидату могут быть заданы дополнительные вопросы.

3. Рекомендации по подготовке к вступительным испытаниям

При подготовке к вступительным испытаниям кандидату в аспирантуру следует проработать все приведённые в настоящей программе вопросы, стараясь использовать при этом как можно более современные источники информации (в том числе и публикации в научных периодических изданиях). Особое внимание необходимо обратить на установление взаимосвязей между отдельными вопросами, т. к. это будет способствовать лучшему усвоению информации при подготовке к вступительным испытаниям, а также позволит кандидату в аспирантуру показать свою компетентность в выбранной им области науки и

свое умение грамотно собирать, анализировать и интерпретировать информацию. В случае возникновения каких-либо трудностей кандидату в аспирантуру следует обратиться за консультацией либо к предполагаемому научному руководителю, либо на кафедру, которая принимает его в аспирантуру.

4. Перечень вопросов по вступительным испытаниям в аспирантуру

1. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах
2. Равновесие в системах осадок-раствор
3. Скорость химических реакций и методы ее определения
4. Методы определения порядка реакции
5. Термодинамические параметры. Функции состояния. Первый закон термодинамики
6. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Влияние температуры на константу равновесия
7. Растворы. Парциальные молярные величины. Понятие химического потенциала
8. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.
9. Растворимость. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.
10. Реальные растворы. Понятие активности. Коэффициент активности
11. Разбавленные растворы. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
12. Уравнение изотермы Вант-Гоффа и его применение.
13. Электропроводность. Эквивалентная и удельная электропроводность. Закон Кольрауша.
14. Электродвижущие силы. Электродный потенциал. Классификация электродов.
15. Адсорбция. Уравнение Ленгмюра. Уравнение БЭТ.
16. Важнейшие характеристики спектральных линий (положение, интенсивность, ширина). Атомные и молекулярные спектры.
17. Атомно-эмиссионные методы анализа. Источники возбуждения и атомизации.
18. Качественный и количественный анализ методом атомной эмиссионной спектроскопии.
19. Области применения, метрологические характеристики методов атомной эмиссионной спектроскопии
20. Атомно-абсорбционный метод. Основные принципы.
21. Селективность и чувствительность метода атомной абсорбционной спектроскопии
22. Метод молекулярной абсорбционной спектроскопии. Основной закон поглощения электромагнитного излучения.
23. Способы получения окрашенных соединений. Фотометрические реагенты.
24. Метод дифференциальной спектрофотометрии, его возможности и преимущества.
25. Спектрофотометрические методы изучения равновесий в растворах.
26. Основные закономерности молекулярной люминесценции.
27. Правило зеркальной симметрии спектров поглощения и люминесценции (правило Левшина).

28. Тушение люминесценции. Применение в анализе.
29. Чувствительность и селективность флуоресцентного метода анализа.
30. Способы определения концентрации веществ.
31. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения.
32. Правильность и воспроизводимость. Классификация погрешностей.
33. Сравнение дисперсий и средних двух методов анализа. Статистика Фишера. Статистика Стьюдента.
34. Представительность пробы в химическом анализе. Отбор средней пробы. Подготовка пробы к анализу.
35. Основные типы реакций и процессов в аналитической химии.
36. Методы разделения и концентрирования. Экстракция.
37. Основные теоретические положения и характеристики хроматографических методов.
38. Газовая хроматография. Требования к стационарной и подвижной фазам.
39. Высокоэффективная хроматография. Принципы метода.
40. Планарная хроматография. Основные теоретические положения.
41. Титриметрические методы анализа. Способы установления конечной точки титрования.
42. Классификация электрохимических методов анализа. Индикаторный электрод и электрод сравнения.
43. Прямая и косвенная потенциометрия. Классификация ионоселективных электродов.
44. Кулонометрия. Кулонометрическое титрование.
45. Вольтамперометрия. Потенциал полуволны. Диффузионный ток.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

№	Название	Шифр и авт. знак	Кол-во экз. в НТБ ЛГТУ
Основная литература			
1	Основы аналитической химии [Текст]. В 2 т. Т. 1.: учеб. для вузов / ред. С. И. Золотова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Академия, 2010. — 384 с. — (Высшее проф. образование). — ISBN 5-7695-5821-0.	543 (075.8) О-753	20
2.	Основы аналитической химии. В 2 т. Т. 2 [Текст]: учеб. для вузов / ред. Ю. А. Золотов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Академия, 2010. — 407 с. — ISBN 5-7695-5823-7.	543 (075.8) О-753	20
3.	Аналитическая химия. проблемы и подходы. в 2 т. т. 1 [Текст]: [Учебник] / под. ред. Р. Кельнера, Ж. Мерме, М. Отто.. — М. : Мир, АСТ, 2004. — 608 с. — (Лучший зарубежный учебник).	543 А64	15
4.	Аналитическая химия. проблемы и подходы [Текст] : [в 2-х т. т. 2 : Учебник] — М. : Мир, АСТ, 2004. — 728 с. — (Лучший зарубежный учебник).	543 А64	15

Дополнительная литература			
1	Систематические и случайные погрешности химического анализа [Текст] : [Учеб. пособие для вузов] / под. ред. М. С. Черновьянц. — М. : Академкнига, 2005. — 157 с.	543 Ч655	20

6. Программное и коммуникационное обеспечение

Программа вступительных испытаний обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в сети Интернет или локальной сети вуза (факультета/института). Для поступающих в аспирантуру обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Автор(ы)  проф., д-р хим. наук Ермолаева Т.Н.
 доц., канд. хим. наук Фарафонова О.В.

Программа одобрена на заседании кафедры химии

«14» 03 2022 г., протокол № 4

Председатель ОПС  Е.Н. Каменикова

«15» 03 2022 г., протокол № 2