

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Д.А. Тагорский



« 18 » 20 18 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки

Профиль подготовки: 02.00.01 - неорганическая химия

Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Казань 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению подготовки: 04.06.01 - Химические науки, профилю подготовки: 02.00.01 - неорганическая химия.

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 04.06.01 Химические науки профилю 02.00.01 - неорганическая химия.

Задачами ГИА являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом.

Универсальных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

Общепрофессиональных компетенций:

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

Профессиональных компетенций:

- умение применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-1);
- способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-2);
- владение методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-3);
- владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований (ПК-4);
- формирование опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5);
- способность организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей (ПК-6).

2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры КФУ по профилю **02.00.01 - неорганическая химия** проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственный экзамен;
- научный доклад.

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре. Для проведения ГИА создается приказом по университету государственная аттестационная комиссия (ГАК) из лиц ведущих исследователей в области профессиональной подготовки по профилю **02.00.01 - неорганическая химия**.

2.1. Программа итогового государственного экзамена

Государственный экзамен по специальной дисциплине проводится в соответствии с направлением подготовки федерального государственного образовательного стандарта. Экзамен по специальной дисциплине должен носить комплексный характер и служить в качестве средства проверки конкретных функциональных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям на основе имеющихся знаний, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенные за время обучения в аспирантуре. Экзамен носит комплексно-системный характер и ориентирует экзаменуемого на установление, выявление и обоснование системных связей между учебными дисциплинами, включенными в программу государственного экзамена.

Экзамен по направлению подготовки может проводиться как в устной, так и в письменной форме по билетам. Форма проведения экзамена утверждается программой государственного экзамена и проводится в присутствии членов Государственной аттестационной комиссии. На экзамене в основном должна быть проверена и оценена сформированность компетенций, необходимых для выполнения выпускником преподавательского вида деятельности.

На государственном экзамене проверяется сформированность следующих компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для определения сформированности компетенций УК-1, УК-2, УК-3

1. Современные стратегии модернизации высшего образования в России. Педагогическая инноватика как теория и технология нововведений в предметной профильной подготовке.

2. Методика и технология обучения в высшей школе. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий в высшем образовании. Образовательные технологии в учебно-профессиональной подготовке.

3. Аккредитация как одна из форм оценки качества высшего образования. Педагогический мониторинг как системная диагностика качества образования.

Преимущества модульного построения содержания дисциплины и рейтинговый контроль в предметной профильной подготовке.

4. Концепция и практическая реализация компетентного подхода в условиях профильной предметной подготовки в высшей школе.

5. Информационные технологии обучения и технологии дистанционного образования в условиях профессионализации образования в высшей школе.

6. Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия по предмету профильной подготовки. Оценка качества лекции. Перспективы развития лекции как формы и метода в системе вузовского обучения.

7. Семинарские и практические занятия по предметам профильной подготовки в высшей школе. Их роль в приобретении опыта в учебно-профессиональной деятельности. Особенности семинара при реализации концепции педагогики сотрудничества.

8. Повышение роли самостоятельной работы студентов в высшей школе. Виды самостоятельной работы в предметной профильной подготовке в вузе.

9. Организация учебно-исследовательской и проектно-творческой деятельности студентов в предметной профильной подготовке в высшей школе.

10. Основы педагогического контроля в высшей школе. Современные критерии и показатели качества обучения в предметной профильной подготовке. Государственный образовательный стандарт и оценка результатов обучения.

11. Концепция профессионального воспитания при реализации профильной предметной подготовки в высшей школе. Система методов и средств воспитательного воздействия (влияния) при преподавании дисциплин профильной предметной подготовки.

12. Учебная деятельность студентов и когнитивная сфера личности. Активность системы познавательных процессов как основа в проектировании инновационных технологий обучения.

13. Особенности потребностно-мотивационной сферы субъекта учебной деятельности.

14. Психологические резервы повышения эффективности преподавания в вузе.

15. Развитие личности в процессе обучения. Психологическая, социальная и биологическая характеристика личности.

16. Психологические закономерности развития когнитивных процессов студентов в процессе обучения.

17. Особенности формирования и развития студенческого коллектива в современном вузе. Структура межличностных отношений в студенческом коллективе.

18. Функциональные и структурные компоненты профессионального самосознания (когнитивный, мотивационный, эмоциональный, операционный) преподавателя вуза.

19. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания.

20. Психологические особенности общения субъектов образовательного процесса. Психологические технологии взаимодействия преподавателя высшей школы с аудиторией.

21. Психологическое сопровождение учебного процесса в вузе (ФГОС). Профессиональное мастерство и «Я – концепция» преподавателя.

22. Стресс и психическое здоровье преподавателя, методы саморегуляции синдрома эмоционального выгорания субъекта образовательного процесса.

Вопросы по специальности на государственный экзамен по аналитической химии (Вопросы для определения сформированности компетенций ОПК-1)

23. Основные представления о строении атома. Волновая функция и уравнение Шредингера. Квантовые числа, радиальное и угловое распределение электронной плотности. Атомные орбитали (s -, p -, d - и f -АО), их энергии и граничные поверхности. Распределение

электронов по АО. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Атомные термы, правило Хунда.

24. Современная формулировка периодического закона, закон Мозли, структура периодической системы. Коротко- и длиннопериодный варианты периодической таблицы. Периоды и группы. Закономерности изменения фундаментальных характеристик атомов: атомных и ионных радиусов, потенциала ионизации, энергии сродства к электрону и электроотрицательности.

25. Понятие о природе химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность, полярность, кратность. Основные типы химической связи.

26. Основные положения метода валентных связей (МВС). Гибридизация орбиталей. Направленность, насыщаемость и поляризуемость ковалентной связи. Влияние неподеленных электронных пар на строение молекул, модель Гиллеспи.

27. Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Двухцентровые двухэлектронные молекулярные орбитали. Энергетические диаграммы МО гомоядерных и гетероядерных двухатомных молекул. Энергия ионизации, магнитные и оптические свойства молекул.

28. Ионная связь. Ионная модель строения кристаллов, образование ионных кристаллов как результат ненаправленности и ненасыщаемости ион-ионных взаимодействий. Ионный радиус. Основные типы кристаллических структур, энергия ионной решетки.

29. Межмолекулярное взаимодействие – ориентационное, индукционное и дисперсионное. Водородная связь, ее природа.

30. Введение в зонную теорию. Образование зон – валентной и проводимости из атомных и молекулярных орбиталей, запрещенная зона. Металлы и диэлектрики.

31. Основные понятия координационной теории. Типы комплексных соединений по классификации лигандов, заряду координационной сферы, числу центральных атомов. Номенклатура комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений.

32. Образование координационных соединений в рамках ионной модели и представлений Льюиса. Теория мягких и жестких кислот и оснований Пирсона. Устойчивость комплексов в растворах и основные факторы, ее определяющие. Лабильность и инертность. Энтропийный вклад в энергетическую устойчивость комплексов, сольватный эффект, хелатный эффект, правила циклов Л.А.Чугаева.

33. Природа химической связи в комплексных соединениях. Основные положения теории кристаллического поля (ТКП). Расщепление *d*-орбиталей в октаэдрическом и тетраэдрическом поле. Энергия расщепления, энергия спаривания и энергия стабилизации кристаллическим полем. Спектрохимический ряд лигандов. Понятие о теории Яна—Теллера.

34. Энергетическая диаграмма МО комплексных соединений. Использование ТКП и ММО для объяснения оптических и магнитных свойств комплексных соединений. Диаграммы Танабэ-Сугано для многоэлектронных систем.

35. Механизмы реакций комплексных соединений. Реакции замещения, отщепления и присоединения лиганда, окислительно-восстановительные реакции. Взаимное влияние лигандов в координационной сфере. *Транс*-влияние И.И. Черняева, *цис*-эффект А.А. Гринберга. Внутрисферные реакции лигандов. Применение комплексных соединений в химической технологии, катализе, медицине и экологии.

36. Основные понятия и задачи химической термодинамики как науки о превращениях энергии при протекании химических реакций. Термодинамическая система, параметры и функции состояния системы. Первый закон термодинамики. Теплота и энтальпия образования. Закон Гесса. Энергии химических связей. Теплоемкость, уравнение Кирхгофа.

37. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее физический смысл, уравнение Больцмана. Стандартная энтропия. Зависимость энтропии от параметров состояния. Энергия Гиббса. Направление химических процессов, критерии

самопроизвольного протекания реакций в изолированных и открытых системах. Химический потенциал. Условие химического равновесия, константа равновесия. Изотерма химической реакции. Фазовые равновесия, число степеней свободы, правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы одно- и двухкомпонентных систем.

38. Скорость химической реакции, ее зависимости от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок реакции. Константы скорости и ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и понятие об активированном комплексе. Обратимые реакции. Закон действующих масс. Влияние катализатора на скорость реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о цепных и колебательных реакциях.

39. Современные представления о природе растворов. Особенности жидких растворов. Порядок в жидкостях, структура воды и водных растворов. Специфика реакций в водных и неводных растворах. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Водородный показатель рН, шкала рН. Кислоты и основания. Протолитическая теория Бренстеда—Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Гидролиз. Современные взгляды на природу кислот и оснований.

40. Сильные и слабые электролиты. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации, температуры, природы растворителя, посторонних электролитов. Закон разбавления Оствальда. Основные понятия теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Произведение растворимости. Динамическое равновесие в насыщенных растворах малорастворимых сильных электролитов и факторы, его смещающие. Электрохимические свойства растворов. Сопряженные окислительно-восстановительные пары. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Уравнение Нернста. Диаграммы Латимера и Фроста. Электролиз.

41. Положение *s*-элементов в Периодической системе, особенности электронной конфигурации. Характерные степени окисления. Водород. Особое положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Физико-химические свойства водорода. Гидриды и их классификация. Окислительно-восстановительные свойства водорода. Пероксид водорода, его получение, строение и окислительно-восстановительные свойства.

42. *Элементы группы VIIA*. Общая характеристика группы. Соединения благородных газов и природа химической связи в них. Гидраты благородных газов. Фториды и кислородные соединения благородных газов. Применение благородных газов.

43. *Элементы группы IA*. Общая характеристика группы. Нерастворимые соли. Особенности химии лития. Применение щелочных металлов и их соединений.

44. *Элементы группы IIA*. Общая характеристика группы. Особенности комплексообразования *s*-металлов. Особенности химии бериллия, магния и радия. Сходство химии бериллия и лития. Применение бериллия, щелочноземельных металлов и их соединений.

45. Положение *p*-элементов в Периодической системе. Особенности электронной конфигурации. Характерные степени окисления. Металлы, неметаллы, металлоиды среди *p*-элементов. Закономерности в изменении свойств во 2 и 3 периодах.

46. *Элементы группы IIIA*. Общая характеристика группы. Особенности химии бора. Бороводороды, комплексные гидробораты, кластерные соединения бора, боразол, нитрид бора: особенности их строения и свойств. Оксид алюминия. Алюминаты и гидроксоалюминаты. Галогениды алюминия. Комплексные соединения алюминия. Сплавы алюминия. Алюмотермия. Амфотерность оксидов галлия, индия и таллия. Особенности химии $Tl(I)$.

47. *Элементы группы IVA*. Общая характеристика группы. Особенности химии аллотропных модификаций углерода. Фуллерены и их производные. Карбиды металлов. Сероуглерод. Фреоны и их применение. Оксиды углерода. Карбонилы. Карбонаты. Оксиды кремния, германия, олова и свинца. Комплексные соединения олова и свинца. Применение простых веществ и соединений элементов группы IVA. Понятие о полупроводниках. Свинцовый аккумулятор.

48. *Элементы группы VA.* Общая характеристика группы. Закономерности образования и прочность простых и кратных связей в группе. Особенности химии азота. Гидриды элементов группы VA: получение, строение молекул, свойства. Соли аммония. Жидкий аммиак как растворитель. Гидразин, гидросиламин, азотистоводородная кислота. Галогениды элементов группы VA, получение и гидролиз. Кислородные соединения азота. Особенности химии NO и NO₂. Азотная, азотистая кислоты и их соли. Кислородные соединения фосфора: оксиды, кислоты и их соли. Сравнение свойств кислот фосфора в разных степенях окисления. Сравнение силы кислот в группе.

49. *Элементы группы VIA.* Общая характеристика группы. Особенности химии кислорода. Строение молекулы кислорода, объяснение ее парамагнетизма. Классификация оксидов. Простые и сложные оксиды, нестехиометрия оксидов. Гидроксиды и кислоты. Пероксиды, супероксиды. Сероводород и сульфиды. Полисульфиды. Сульфаны. Оксиды серы, кислоты и их соли. Кислородные соединения селена и теллура. Сравнение силы, устойчивости и окислительно-восстановительных свойств кислородных кислот в группе.

50. *Элементы группы VIIA.* Общая характеристика группы. Окислительные свойства галогенов. Взаимодействие галогенов с водой. Кислородные соединения галогенов. Особенности оксидов хлора. Кислородсодержащие кислоты галогенов и их соли. Сопоставление силы, устойчивости и окислительно-восстановительных свойств кислородных кислот галогенов. Применение галогенов и их соединений.

51. Положение *d*-элементов в Периодической системе. Электронное строение и основные степени окисления. Способность *d*-элементов к комплексообразованию. Закономерности изменения свойств *d*-металлов в 4, 5 и 6 периодах.

52. *Элементы группы IIIB.* Общая характеристика группы. Оксиды, гидроксиды и фториды металлов IIIB группы – получение и свойства. Комплексные соединения.

53. *Элементы группы IVB.* Общая характеристика группы. Оксиды и гидроксиды титана и циркония. Титанаты и цирконаты. Соли титанила и цирконила. Галогениды. Способность к комплексообразованию. Влияние лантаноидного сжатия на свойства гафния.

54. *Элементы группы VB.* Общая характеристика группы. Оксиды и галогениды. Ванадаты, ниобаты и танталаты. Способность к комплексообразованию и образованию кластеров. Закономерности в стабильности различных степеней окисления. Сопоставление свойств соединений ванадия(V) и фосфора(V).

55. *Элементы группы VIB.* Общая характеристика группы. Оксиды, галогениды и сульфиды. Сравнение свойств хромовой, молибденовой и вольфрамовой кислот и их солей. Особенности комплексообразования. Кластеры. Бронзы. Поликислоты и их соли. Пероксиды. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, закономерности в стабильности различных степеней окисления.

56. *Элементы группы VIIB.* Общая характеристика группы. Кислородные соединения марганца, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Стабильность соединений марганца в различных степенях окисления. Особенности химии технеция и рения.

57. *Элементы группы VIIIB.* Общая характеристика группы. Семейство железа: получение и физико-химические свойства железа, кобальта и никеля. Оксиды и гидроксиды, галогениды и сульфиды. Соединения железа, кобальта и никеля в высших степенях окисления. Комплексные соединения, особенности комплексов с *db*-конфигурацией центрального атома. Платиновые металлы: основные классы комплексных соединений платиновых металлов. Оксиды и галогениды платиновых соединений. Применение платиновых металлов.

58. *Элементы группы IB.* Общая характеристика группы. Оксиды, гидроксиды и галогениды. Изменение в устойчивости степеней окисления элементов в группе. Комплексные соединения.

59. *Элементы группы IIIB.* Общая характеристика группы. Особенности подгруппы цинка в качестве промежуточной между переходными и непереходными металлами. Оксиды,

гидроксиды, галогениды и сульфиды. Способность к комплексообразованию и основные типы комплексов цинка, кадмия и ртути.

60. Общая характеристика *f*-элементов. Особенности строения электронных оболочек атомов. Лантаноидное и актиноидное сжатие. Внутренняя периодичность в семействах лантаноидов и актиноидов.

61. *Семейство лантаноидов*. Степени окисления элементов и закономерности их изменения в ряду. Основные классы химических соединений – получение и свойства. Комплексные соединения лантаноидов. Сопоставление *d*- и *f*-элементов III группы.

62. *Семейство актиноидов*. Методы получения и физико-химические свойства актиноидов. Степени окисления актиноидов и закономерности их изменения в ряду. Комплексные соединения актиноидов. Особенности химии тория и урана.

63. Дифракционные методы исследования: рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализы, нейтронография, электронография.

64. Спектральные методы исследования: электронные спектры в видимой и УФ-области. Колебательная спектроскопия – ИК- и комбинационного рассеяния. Спектроскопия ЭПР, ЯМР.

65. Исследования электропроводности и магнитной восприимчивости. Исследования дипольных моментов.

66. Оптическая и электронная микроскопия. Локальный рентгено-спектральный анализ. Термогравиметрия и масс-спектрометрия.

2.2. Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

1. В процессе государственного экзамена оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.

2. При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

3. Критерии оценок государственного экзамена:

«*Отлично*» – соответствует исчерпывающему изложению и содержанию вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, а также проявляет способность применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

«*Хорошо*» – оценка, которая в основных чертах отражает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при проявлении способности применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

«*Удовлетворительно*» – оценка, которая в основных чертах отражает содержание вопроса, но допускаются ошибки. Не все положения раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность письменной речи. Слабая практическая применимость педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.

«*Неудовлетворительно*» – оценка, которую получает обучающийся не раскрыв содержание вопроса. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Ответы не носят развернутого изложения темы, на лицо отсутствие практического применения педагогических, исследовательских и информационных компетенций на практике по профилю своего обучения.

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – научному докладу.

Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств государственного экзамена

Расшифровка компетенции, её индекс	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
<p>способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</p>	<p>Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных</p>	<p>Вопросы 1-7 из «Перечня вопросов к государственному экзамену»</p>
<p>способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);</p>	<p>Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Вопросы 8-16 из «Перечня вопросов к государственному экзамену»</p>
<p>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).</p>	<p>Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Вопросы 17-22 из «Перечня вопросов к государственному экзамену»</p>
<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</p>	<p>Сформированная способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области химии элементоорганических соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Вопросы 23-66 из «Перечня вопросов к государственному экзамену»</p>

2.3. Научный доклад

Научным докладом является представление результатов собственной научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся в ходе обучения в аспирантуре. Представление научного доклада состоит собственно из десятиминутного научного доклада и последующих ответов обучающегося на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии по теме работы. Цель представления научного доклада - демонстрация степени готовности выпускника к ведению профессиональной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

В ходе представления научного доклада у обучающегося проверяется степень освоения компетенций:

- умение применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-1);
- способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-2);
- владение методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-3);
- владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований (ПК-4);
- формирование опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5);
- способность организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей (ПК-6).

Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы. Тема научного доклада определяется исходя из тематики научно-исследовательской работы, выполненной аспирантом за время его обучения в аспирантуре.

При оценивании научного доклада ГАК рассматривает такие критерии, как актуальность и новизна научного исследования, достоверность представленных в докладе данных и корректность их обобщения, логичность построения доклада, а также научная эрудиция обучающегося (определяется в ходе ответов докладчика на вопросы членов ГАК). Результаты представления научного доклада определяются оценками «защищено», «не защищено». Оценка «защищено» означает успешное прохождение представления научного доклада. Представление научного доклада считается успешным, если оценка «защищено» выставляется квалифицированным большинством членов комиссии, участвующих в оценивании доклада.

Обучающийся считается успешно прошедшим Государственную итоговую аттестацию аспиранта в том случае, если он получает положительную оценку на Государственном экзамене ГИА и оценку «Защищено» на представлении научного доклада ГИА.

Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств представления научного доклада

Расшифровка компетенции, её индекс	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
умение применять основные	Демонстрация триады	Содержание научного

законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-1);	«знание-умение-навык» в установлении соотношения «структура/свойства» в области химии неорганических соединений	доклада
способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-2);	Демонстрация триады «знание-умение-навык» в установлении соотношения «структура/свойства» в области изучаемой дисциплины	Содержание научного доклада
владение методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-3);	Владение методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций в области изучаемой дисциплины	Содержание научного доклада
владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований (ПК-4);	Владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований в области изучаемой дисциплины	Содержание научного доклада
формирование опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5);	Умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	Ведение научной дискуссии с членами ГАК по завершению научного доклада
способность организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей (ПК-6).	Способность организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей	Содержание научного доклада

3. Порядок проведения апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания. Регламент назначения

апелляционной комиссии, сроков подачи на апелляцию, регламент работы апелляционной комиссии и проведения самой процедуры апелляции определяется Положением о государственной итоговой аттестации научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) Федерального государственного автономного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Казан. федер. ун-т; [науч. ред.: д.х.н., проф. Ф. В. Девятов, д.х.н., проф. Н. А. Улахович].- Казань: [Казанский университет], 2011.-; 21. Ч. 1: Общая химия / [сост.: Р. Р. Амиров и др.].- 2011. - 142 с.
2. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Казан. федер. ун-т; [науч. ред.: д.х.н., проф. Ф. В. Девятов, д.х.н., проф. Н. А. Улахович].- Казань: [Казанский университет], 2011.-; 21. Ч. 2: Химия элементов / [сост.: Г. А. Боос и др.].-2011. - 140 с.
3. Мюллер, Ульрих. Структурная неорганическая химия / У. Мюллер; пер с англ. А. М. Самойлова, Е. С. Рембезы под ред. А. М. Ховива. - Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2010. - 351 с.
4. Елисеев А. А., Лукашин А. В. Функциональные наноматериалы: (учебное пособие для студентов старших курсов, обучающихся по специальности 020101 (011000) - Химия) / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин. - М.: Физматлит, 2010. - 452 с.
5. Голенищев-Кутузов А. В. Фотонные и фононные кристаллы: формирование и применение в опто- и акустоэлектронике / А. В. Голенищев-Кутузов, В. А. Голенищев-Кутузов, Р. И. Калимуллин. - М.: Физматлит, 2010. - 157 с.
6. Банков С. Е. Электромагнитные кристаллы / С. Е. Банков. - М.: Физматлит, 2010. - 349 с.
7. Самарцев В. В. Коррелированные фотоны и их применение / В. В. Самарцев. - М.: Физматлит, 2013. - 167 с.
8. Мюллер, Ульрих. Структурная неорганическая химия / У. Мюллер; пер с англ. А. М. Самойлова, Е. С. Рембезы под ред. А. М. Ховива. - Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2010. - 351 с.
9. Стойков И.И., Евтюгин Г.А. Основы нанотехнологии и нанохимии: учебное пособие. Казань: Издательство Казанского (Приволжского) федерального университета.- 2010. - 237 с.
10. Учебно-методическое пособие по Информатике / Казан. федер. ун-т; [авт.-сост.: Б. М. Насыртдинов, В. Е. Косарев].-Казань: Казанский университет, 2011. -132 с.
11. Введение в хемоинформатику. Компьютерное представление химических структур: учебное пособие / Т. И. Маджидов [и др.] Казань: Казанский университет, 2013. 173 с.
12. Конспект лекций по спецкурсу "Структура конформационно-нежестких полиядерных комплексов" / [В. В. Чевела, С. Г. Безрядин, В. Ю. Иванова -2011.— Казань : Печатный двор.— 28 с. : ил. 21.

Дополнительная литература:

1. Сидд, Джонатан В. Супрамолекулярная химия : в 2 т. / Дж. В. Сидд, Дж. Л. Этвуд ; под ред. акад. РАН, проф. А.Ю. Цивадзе, д.х.н., проф. В.В. Арсланова, д.х.н., проф. А.Д. Гарновского ; пер. с англ. к.х.н. И.Г. Варшавской [и др.] .— Москва : Академкнига, 2007 .— ; 25 .— ISBN 978-5-94628-303-8 ((рус. общий)) , 400.Т. 1 .— 2007 .— 479 с.
2. Сидд, Джонатан В. Супрамолекулярная химия : в 2 т. / Дж. В. Сидд, Дж. Л. Этвуд ; под ред. акад. РАН, проф. А.Ю. Цивадзе, д.х.н., проф. В.В. Арсланова, д.х.н., проф. А.Д. Гарновского ; пер. с англ. к.х.н. И.Г. Варшавской [и др.] .— Москва : Академкнига, 2007 .— ; 25 .— ISBN 978-5-94628-303-8 ((рус. общий)) , 400.Т. 2 .— 2007 .— С. [1],486-895
3. Сесслер Дж.Л., Гейл Ф. А., Вон-Сеоб Хо. Химия анионных рецепторов / Пер. с англ. под ред. О.И. Койфмана. М.: Изд-во URSS. 2011. - 456 с.

4. Амиров Р.Р. Соединения металлов как магнитно-релаксационные зонды для высокоорганизованных сред. Применение в МР-томографии и химии растворов. - Казань: "Новое знание", 2005. - 316 с.
5. Стойков И.И. Молекулярное распознавание органических соединений. Часть 1. Казань: Казанский госуниверситет, 2009.- 97 с.
6. Сальников Ю.И., Глебов А.Н., Девятков Ф.В. Полиядерные комплексы в растворах. Изд-во КГУ. 1990. 287 С.
7. Бакстон Ш.. Введение в стереохимию органических соединений: от метана до макромолекул / Ш. Бакстон, С. Робертс; пер. с англ. к.х.н. В. М. Демьянович. -Москва: Мир, 2005. -311 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] - СПб.: Лань, - 2014. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684
2. Федотов М.А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической и координационной химии. Растворы и жидкости [Электронный ресурс]. - М.: Физматлит, 2010. - 384 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2151
3. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. [Электронный ресурс] - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с./ Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2173/
4. Математическая обработка результатов химического эксперимента: учебно-методическое пособие для лекционного курса "Метрология"[Электронный ресурс] /Н.А. Улахович, М.П. Кутырева, Л.Г. Шайдарова, Ю.И. Сальников.- Казань: Казанский (Приволжский)Федеральный университет, 2010.- 60 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/076/78076>
5. Цирельсон В.Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела. 2-е издание. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2012. - 496 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3150

<http://lib.nsu.ru:8080/xmlui/handle/nsu/619>

<http://www.cchem.berkeley.edu/knrgroup/sup.html>

<http://www.dur.ac.uk/jon.steed/projects.htm>

<http://suprachem.photonics.ru>,

<http://www.chem.asu.ru/org/supramol/programm.html>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.198800891/pdf>

<http://www.chem.gla.ac.uk/~bob/peacock.html>

http://www.chemistrydaily.com/chemistry/Supramolecular_chemistry

<http://www.chem.ufl.edu/~kschanze/outreach/h2.pdf>

<http://www.ics.u-strasbg.fr/spip.php?rubrique49&lang=en>

<http://www.freebookcentre.net/Chemistry/SupraMolecular-Chemistry-Books.html>

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

Образовательный процесс на 100% обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе.

Казанский федеральный университет обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для успешного освоения образовательной программы по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профилю 02.00.01 неорганическая химия. Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы аспирантуры обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

Кафедра неорганической химии, обеспечивающая учебный процесс по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профилю 02.00.01 неорганическая химия располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин, научно-исследовательской работы и практик. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Подготовка аспирантов обеспечена современной материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы (аудитории для семинарских занятий; аудитории для дискуссий и коллоквиумов). Аудитории оснащены различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала; проведения семинарских занятий (в том числе с использованием ПК).

Использование мультимедийного оборудования в процессе проведения лекций и семинаров – компьютерный класс с выходом в интернет, оснащенный персональными компьютерами (в том числе сервер), лазерным принтером и сканером.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом МОиН РФ от 30 июля 2014 г. N 869.

Зав. каф. неорганической химии
профессор



Р.Р. Амиров

Утверждена Учебно-методической комиссией Химического института им. А.М.Бутлерова
(протокол № 7 от 31 августа 2015 г.)