

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической и неорганической
химии

 Л.Т. Денисова

«21» марта 2019 г.

Институт цветных металлов и
материаловедения

Программа государственной итоговой аттестации

04.04.01 Химия

код и наименование направления подготовки

04.04.01.07 Физическая химия

код и наименование профиля / специализации

Квалификация (степень) выпускника

магистр

указывается в соответствии с ФГОС ВО

Красноярск 2019

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандартов по направлению 04.04.01 Химия

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

универсальных:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

общепрофессиональных:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения;

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук;

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов;

профессиональных:

научно-исследовательские

ПК-1н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках;

ПК-2н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и / или смежных наук;

ПК-3н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках;

ПК-4н Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами;

ПК-5н

Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

технологические

ПК-1т. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР;

ПК-2т. Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР;

педагогические

ПК-1п. Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ ВО, СПО и ДО;

ПК-2п. Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО;

ПК-3п. Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

Объём итоговой аттестации составляет 9 ЗЕ: государственного экзамена - 3 ЗЕ, защита ВКР - 6 З.Е.

1.5 Особенности проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится на русском языке.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1 Государственный экзамен проводится в письменной форме.

2.1.2 Содержание государственного (междисциплинарного) экзамена:

Государственный экзамен носит междисциплинарный характер. В экзаменационный билет включены три вопроса (два теоретических и практическая задача) из разных дисциплин, входящих в итоговый междисциплинарный экзамен, которые должны дать возможность Государственной экзаменационной комиссии оценить качество подготовки выпускника.

Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы высшего образования, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена:

Модуль	Перечень вопросов и заданий	Перечень компетенций проверяемых заданиям по модулю (дисциплине)
<i>1. Избранные главы физической химии.</i>	Основные понятия о фазовых диаграммах Методы построения фазовых диаграмм. Т-Х-диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Многокомпонентные диаграммы состояния. Влияние внешних условий на равновесие сосуществующих фаз Термодинамика высоких температур Практическое применение знаний о фазовых равновесиях	ОПК-1; ОПК-2; ПК-1н ПК-1т
<i>3. Методика преподавания химии</i>	Последовательность введения материала в учебный процесс. Методы и средства обучения химии. Организационные формы обучения химии. Оценка и диагностика качеств химических знаний.	ПК-1п, ПК-2п, ПК-3п

Перечень экзаменационных вопросов.

1. Термический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК).
2. Т-Х- диаграммы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твердом состояниях.

3. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с ограниченной растворимостью компонентов.
4. Правила определения путей кристаллизации в двухкомпонентных системах с образованием твердых растворов.
5. Диаграммы состояния с эвтектическим превращением.
6. Диаграммы состояния с вырожденной эвтектикой.
7. Бинарные диаграммы состояния с химическими соединениями.
8. Бинарные диаграммы состояния с полупроводниковыми соединениями.
9. Р-Т-Х-диаграммы.
10. Трех- и четырехкомпонентные системы.
11. Характеристические функции. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Парциальные и кажущиеся молярные величины.
12. Термодинамическое условие идеальности растворов.
13. Термодинамическая теория неидеальных растворов.
14. Описание термодинамических свойств растворов при помощи избыточных термодинамических функций.
15. Регулярные растворы. Уравнение Киреева. Уравнение Скэтчарда.
16. Атермические растворы.
17. Влияние внешних условий на равновесие сосуществующих фаз. Двухкомпонентные системы. Равновесие жидкость – пар. Законы Гиббса-Коновалова и Вревского.
18. Современные проблемы образования.
19. Современная парадигма образования.
20. Связь педагогики, дидактики и методики обучения.
21. Обучение, учение, преподавание.
22. Система обучения химии. Цели обучения химии в школе, в вузе. Построение учебной дисциплины на основе системы науки.
23. Построение курса химии на основе периодической системы Д.И. Менделеева.
24. Построение учебной дисциплины на основе переноса объекта изучения науки на систему и структуру преподаваемой дисциплины.
25. Методологические знания в курсе химии.
26. Линейный и концентрический способы изучения материала (сущность, достоинство, недостатки).
27. Алгоритмизированное обучение. Приведите примеры алгоритмизированных приемов, используемых в обучении химии.
28. Сравните «обычное» (информационное) и программированное обучение (перечислите преимущества и недостатки).
29. Проблемное обучение. Примеры применения проблемного обучения в химии. Преимущества и недостатки проблемного обучения.
30. Исследовательское обучение. Примеры теоретических и практических учебных исследовательских работ.
31. Выделите основные критерии оценки качества лекции. Требования, предъявляемые к основной части лекции.

32. Перечислите приемы, используемые преподавателем для побуждения интереса к лекции и повышения познавательной активности.
33. Демонстрационный химический эксперимент.
34. Способы введения проблемного материала в семинарские занятия.
35. Варианты участия преподавателя в коллективной учебной деятельности на практических занятиях.
36. Варианты организации лабораторного химического практикума. Условия их реализации. Достоинства и недостатки. Современные тенденции развития лабораторного химического практикума.
37. Роль контроля в процессе обучения. Виды контроля над усвоением знаний. Формы проведения блочного и дисциплинарного контроля. Требования, предъявляемые к тестовым заданиям и экзаменационным билетам.

2.1.3 Критерии оценивания

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

«Отлично» - если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо» - если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, но в своем ответе не полностью раскрывает вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками.

«Удовлетворительно» - если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.

«Неудовлетворительно» - если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями ориентируется в пройденном материале.

2.1.4 Рекомендации для подготовки к государственному экзамену:

2.1.4.1 Рекомендуемая литература

1. Дуров, В.А. Термодинамическая теория растворов: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Химия" / В.А. Дуров, Е.П. Агеев. - Изд. 3-е. - Москва : URSS, 2010. - 246 с. (5 экз)
2. Бажин, Н. М. Термодинамика для химиков: учебник для студентов вузов по специальности "Химия": рекомендовано Министерством

образования РФ / Н. М. Бажин, В. А. Иванченко, В. Н. Пармон. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Химия ; Москва : КолосС, 2004. - 416 с

3. Избранные главы физической химии. Фазовые равновесия [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 020100.62 «Химия», 020101.65 «Химия», 020201.65 «Фундаментальная и прикладная химия»] / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: Л. Т. Денисова, В. М. Денисов. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 606 Кб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 31 с. *Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b22/i-387449.pdf>*

4. Голованова, Н.Ф. Педагогика [Текст]: учебник для студ. вузов / Н. Ф. Голованова. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2013. - 239 с.

2.1.4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. -Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

2. Журнал «Химия в школе» -Режим доступа: <http://www.hvsh.ru>

3. Химия. Методика преподавания в школе -Режим доступа: <http://periodika.websib.ru/taxonomy/term/14342>

6. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>

7. Royal Society of Chemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <http://pubs.rsc.org>.

8.Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>

9. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

2.1.4.3 Дополнительные рекомендации

На экзамене возможно использовать вычислительную технику и необходимые для расчетов таблицы, предоставляемые обучающемуся комиссией.

2.2 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР не может быть выполнена на иностранном языке.

2.2.1.1 Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

2.2.2 Перечень тем

1. Изучение термодинамических свойств сложнооксидных соединений.

2. Квантово-химическое исследование гидролиза гидратных комплексов Pu(IV) и Pu(VI).

3. Исследование внедренных атомов в материалах со слоистой структурой кристаллической решетки.
4. Синтез и свойства оксидных полифункциональных материалов.
5. Сорбция ионов металлов на модифицированных органическими реагентами кремнеземах.
6. Синтез и свойства соединений цефазолина с металлами и аминокислотами.
7. Изучение сорбционных свойств нековалентно модифицированного кремнезема по отношению к ионам металлов.
8. Теоретическое моделирование слоистых структур на основе соединений переходных металлов
9. Исследование закономерностей последовательной сорбции полиаминов и сульфопроизводных органических реагентов на поверхности неорганических оксидов
10. Влияние микролегирования на физико-химические свойства металлов.
11. Синтез и свойства сложных соединений со структурой апатита
12. Изучение влияния допирования на физико-химические свойства материалов на основе наноструктурированного оксида олова (IV)

2.2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы.

В течение двух месяцев после поступления в университет магистранту назначается научный руководитель и утверждается тема магистерской диссертации. Обучающийся работает над ее подготовкой в рамках выполнения практик «Научно-исследовательская работа» и «Преддипломная практика». Защита преддипломной практики, проходящая на заседании кафедры физической и неорганической химии ИЦМи, является допуском обучающегося к процедуре защиты.

Подготовленная выпускная работа должна быть апробирована на Всероссийской (или международной) конференции. ВКР в форме магистерской диссертации подлежит обязательному рецензированию. Рецензенты утверждаются приказом ректора за месяц до начала защиты из числа специалистов по теме ВКР, не являющимися работниками университета. Вместе с работой представляется письменный отзыв научного руководителя, заверенный печатью. Оформленная в соответствии с действующими требованиями работа представляется в государственную комиссию за пять дней до защиты в трех экземплярах, один из которых обязательно переплетен типографским способом. Кроме этого, в комиссию сдается отзыв научного руководителя (1 экз.), утвержденный заведующим выпускающей кафедрой; рецензию на работу (1 экз.), заверенную печатью организации, в которой работает рецензент. Так же предоставляется результат (протокол) проверки ВКР на объем заимствования. Работа сдается секретарю государственной аттестационной комиссии, который проверяет наличие всех необходимых документов и выдает расписку в получении. В случае отсутствия какого-либо из вышеперечисленных документов секретарь не вправе принимать работу.

Ответственность за правильность оформления выпускной

квалификационной работы, представленной к защите, несет заведующий выпускающей кафедры, за содержание работы – научный руководитель, за достоверность представляемых экспериментальных результатов – студент-выпускник.

2.2.4 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР складывается из оценок: ВКР; демонстрационных материалов (презентации результатов работы); доклада на защите; ответов на вопросы членов комиссии, результатов оценивания работы руководителем ВКР и рецензентом.

Результаты защиты диссертации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

«Отлично»:

- доклад структурирован, раскрывает причины выбора темы и ее актуальность, цель, задачи, предмет, объект исследования, логику получения каждого вывода; в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику;

- ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, апробирована на Международной или Российской конференции, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом;

- представленный демонстрационный материал высокого качества в части оформления и полностью соответствует содержанию ВКР и доклада;

- ответы на вопросы членов ГЭК показывают глубокое знание исследуемой проблемы, подкрепляются ссылками на соответствующие литературные источники, выводами и расчетами из ВКР, демонстрируют самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

- отзывы руководителя и рецензента не содержат замечаний;

- результат оценки уровня сформированности компетенций по итогам промежуточных аттестаций (средний балл) за период освоения образовательной программы лежит в диапазоне 4,50 – 5,00;

- результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, членов ГЭК) составляет от 4,75 до 5,00 баллов.

«Хорошо»:

Доклад структурирован, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы.

- ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, апробирована на Международной или Российской конференции, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом.

- представленный демонстрационный материал хорошего качества в части оформления и полностью соответствует содержанию ВКР и доклада;

- ответы на вопросы членов ГЭК показывают хорошее владение материалом, подкрепляются выводами и расчетами из ВКР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся;

- отзывы руководителя и рецензента не содержат замечаний или содержит незначительные замечания, которые не влияют на полноту раскрытия темы;

- результат оценки уровня сформированности компетенций по итогам промежуточных аттестаций (средний балл) за период освоения образовательной программы лежит в диапазоне 3,75 – 4,49;

- результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, членов ГЭК) составляет от 3,75 до 4,75 баллов.

«Удовлетворительно»:

- доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- ВКР выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям;

- представленный демонстрационный материал удовлетворительного качества в части оформления и в целом соответствует содержанию ВКР и доклада;

- ответы на вопросы членов ГЭК носят не достаточно полный и аргументированный характер, не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются выводами и расчетами из ВКР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

- выводы в отзыве руководителя и рецензии содержат замечания, указывают на недостатки, которые не позволили обучающемуся в полной мере раскрыть тему;

- результат оценки уровня сформированности компетенций по итогам промежуточных аттестаций (средний балл) за период освоения образовательной программы лежит в диапазоне 3,50 – 3,74;

- результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, рецензента, членов ГЭК) составляет от 2,75 до 3,75 баллов.

«Неудовлетворительно»:

- доклад недостаточно структурирован, допускаются существенные неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, эти неточности не устраняются в ответах на дополнительные вопросы;

- ВКР не отвечает предъявляемым требованиям;

- представленный демонстрационный материал низкого качества в части оформления и не соответствует содержанию ВКР и доклада;

- ответы на вопросы членов ГЭК носят неполный характер, не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются выводами и расчетами из ВКР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся.

- отзывы руководителя и рецензента содержат существенные замечания, указывает на недостатки, которые не позволили обучающемуся раскрыть тему;

- результат оценки уровня сформированности компетенций по итогам промежуточных аттестаций (средний балл) за период освоения образовательной программы лежит в диапазоне 3,00 – 3,49;

- результат оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с оценочными листами руководителя, рецензента, членов ГЭК) составляет от 2 до 2,75 баллов.

Оценка работы по формальным критериям:

- литературные источники (количество актуальных источников, число работ на иностранном языке, ссылки на оригинальные научные статьи);

- соответствие оформления ВКР стандарту организации «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» (СТО 4.2-07-2014)

Оценка работы по содержанию:

Введение содержит следующие обязательные элементы:

- актуальность темы и практическая значимость работы;

- цель и задачи ВКР, соответствуют заявленной теме;

- объект исследования;

- предмет исследования.

Содержательность и глубина проведенного экспериментального (расчетного) исследования поставленной проблемы.

Оценка защиты выпускной квалификационной работы:

- качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов),

- качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность).

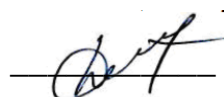
- ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления).

3 Описание материально-технической базы

Реализация программы предусматривает наличие помещений для проведения индивидуальных консультаций, контроля выполнения разделов ВКР, а также помещения для самостоятельной работы соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении ГИА. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации; компьютерные классы с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением.

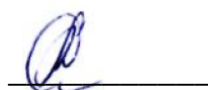
Составители:

профессор кафедры
физической и неорганической химии



В.М. Денисов

доцент кафедры физической и
неорганической химии



Л.Т. Денисова

Программа принята на заседании выпускающей кафедры физической и неорганической химии ИЦМиМ СФУ

протокол № 8 от «21» марта 2019 г.