

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор  
проректор по учебной работе

Е.Е. Чупандина

«30» октября 2017 г.



### ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации для обучающихся по программам  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

04.06.01 химические науки

код, наименование направления подготовки

направленность: 02.00.21 –химия твердого тела

кафедра материаловедения и индустрии наносистем

учебный год 2017/18

Рекомендована Ученым советом  
химического факультета  
Протокол от 19.10.17 № 8

Председатель Ученого совета факультета, декан

В.Н. Семенов

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Государственная итоговая аттестация (ГИА) аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения в полном объеме основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 04.06.01 Химические науки. Она включает подготовку и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Итоговые аттестационные испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 04.06.01 Химические науки.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в ГИА, выпускнику аспирантуры присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выдается диплом государственного образца.

### Цель ГИА.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения выпускником аспирантуры основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров требованиям ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки.

### Задачи ГИА.

Задачами ГИА являются:

- 1) оценка степени подготовленности выпускника аспирантуры к основным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности в области химических наук, преподавательской деятельности в области химических наук;
- 2) оценка уровня сформированности у выпускника аспирантуры необходимых компетенций, степени владения выпускником знаниями, умениями и навыками, требуемыми для успешной профессиональной деятельности;
- 3) оценка результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и степени готовности выпускника аспирантуры к ее защите в диссертационном совете соответствующего профиля.

### Место ГИА в структуре основной образовательной программы аспирантуры.

ГИА завершает освоение основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. ГИА относится к Блоку 4 «Государственная итоговая аттестация» ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки и, согласно учебному плану, проводится в последнем семестре обучения в аспирантуре: в 8-м семестре при очной форме обучения.

### Виды и трудоемкость ГИА.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят: подготовка и сдача государственного экзамена; представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Проводятся в указанной последовательности.

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Вид ГИА	Трудоемкость (з.е. / часы)	Семестры
1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3 з.е. / 108 часов	8-й – очная форма обучения
2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6 з.е. / 216 часов	8-й – очная форма обучения

### **Требования к результатам освоения обучающимся основной образовательной программы по направлению 04.06.01 Химические науки.**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки у выпускника аспирантуры должны быть сформированы:

- а) универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- б) общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки 04.06.01 Химические науки;
- в) профессиональные компетенции, определяемые направленностью основной образовательной программы по направлению 04.06.01 Химические науки: 02.00.21 – химия твердого тела.

## **2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

Государственный экзамен является составной частью ГИА аспирантов по направлению 04.06.01 Химические науки. Он имеет комплексный междисциплинарный характер, учитывает направленность основной образовательной программы и служит средством проверки конкретных функциональных возможностей аспиранта, его способности к самостоятельным суждениям на основе имеющихся знаний, универсальных, общекультурных и профессиональных компетенций.

### **Результаты освоения обучающимся основной образовательной программы по направлению 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 – химия твердого тела), проверяемые на государственном экзамене.**

На государственном экзамене проверяется сформированность следующих компетенций:

- а) универсальных компетенций:
  - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- б) общепрофессиональных компетенций:
  - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- в) профессиональных компетенций:
  - способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.21 Химия твердого тела (ПК-1);
  - владением основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, химии твердого тела, физической, коллоидной, электрохимии, аналитической, органической, химии высокомолекулярных соединений) (ПК-2).

### **Планируемые результаты обучения, проверяемые на государственном экзамене.**

Отражены в Приложении А.

#### **Программа государственного экзамена.**

Разрабатывается на основе содержания комплекса дисциплин учебного плана по направлению 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 – химия твердого тела), результаты освоения которых имеют ведущее значение для подготовки аспиранта к научно-исследовательской деятельности в области химических наук, преподавательской деятельности в области химических наук: «Психологические проблемы высшего образования», «Актуальные проблемы педагогики высшей школы», «Химия твердого тела», «Проблемы и перспективы развития химии», «Физико-химия конденсированного состояния вещества».

Фонд оценочных средств государственного экзамена представляет собой перечень вопросов, касающихся научно-исследовательской деятельности в области химических наук и преподавательской деятельности в области химических наук, а также

инструменты оценивания результатов обучения (критерии, показатели и шкала оценивания).

Государственный экзамен проводится по контрольно-измерительным материалам, формируемым на основе разработанного выпускающей кафедрой фонда оценочных средств. Каждый контрольно-измерительный материал включает три вопроса:

- первый вопрос относится к дисциплинам научной специальности аспиранта;
- второй вопрос относится к преподавательской деятельности в области химических наук;
- третий вопрос относится к возможности внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков результатов собственных научных исследований и педагогической практики аспиранта.

Соответственно первый вопрос контрольно-измерительного материала направлен на выявление сформированности в основном знаниевого компонента проверяемых компетенций и частично – сформированности компонента профессиональных умений в области научно-исследовательской деятельности химика; второй вопрос содержит практическое задание, ориентированное на выявление сформированности профессиональных умений, степени владения профессиональными навыками и опытом в области преподавательской деятельности химика и частично – знаниевого компонента проверяемых компетенций, относящихся к данной деятельности; третий вопрос предназначен для выявления сформированности профессиональных умений, степени владения профессиональными навыками и опытом как компонентов компетенций, относящихся как к научно-исследовательской, так и преподавательской деятельности химика. Таким образом, программа государственного экзамена содержит в себе три блока вопросов.

#### Вопросы для подготовки к государственному экзамену

##### Блок 1. Дисциплины научной специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

1. Место химии твердого тела в ряду наук о материалах.
2. Химическая связь: типы, характеристика, влияние на организацию кристаллической структуры, примеры структур.
3. Электронная структура твердых тел. Зонная теория. Распределение электронов по энергетическим состояниям.
4. Классификация твердых веществ по составу, электронной и атомной структуре, основным свойствам.
5. Кристаллы. Основные представления кристаллографии.
6. Полиэдрическое описание кристаллических структур. Изоморфизм. Закон изоморфизма.
7. Элементы симметрии кристаллических структур. Пространственные группы симметрии.
8. Дефекты кристаллического строения. Виды. Природа, роль дефектов в свойствах кристаллических твердых тел.
9. Точечные дефекты (0-мерные): виды, природа, функция, количественная оценка.
10. Дислокации в кристалле: виды, природа, зарождение, движение, взаимодействие, количественные оценки, функция (т.е. роль в управлении свойствами, в процессах).
11. Межзеренные границы в поликристаллических материалах: функция, классификация. Развитие представлений об атомной структуре и дислокационной субструктуре. Энергия границ зерен.
12. Межфазные границы в кристаллических твердых телах: функции, варианты сопряжения кристаллических фаз, субструктура межфазных границ. Дефект упаковки как вторая фаза.
13. Свободная поверхность кристаллов как вторая фаза: кристаллография двумерных структур, классификация межфазных границ по морфологии, по структуре. Поверхностная энергия кристалла.
14. Размерный эффект агрегатного состояния вещества, структуры, химических свойств; природа.

15. Размерный эффект физических свойств. Квантовый размерный эффект.

16. Механизм и кинетика роста кристаллов. Способы выращивания, сравнительная характеристика.

17. Тонкие пленки. Определения понятия. Классификация вариантов получения, способы их реализации. Виды роста пленок, критерии прогноза, решаемые задачи для каждого вида роста.

18. Ориентированная кристаллизация пленок. Эпитаксия. Критерии ориентированной кристаллизации. Ориентированная кристаллизация на неориентирующих подложках.

19. Современные представления об атомном строении аморфных твердых тел

20. Методы исследования структуры кристаллических твердых тел. Принцип. Аналитические возможности, разрешающая способность.

21. Методы исследования элементного и химического состава твердых тел. Принцип. Аналитические возможности.

22. Методы исследования атомного строения аморфных твердых тел.

23. Методы исследования морфологии и атомного строения поверхности твердых тел.

24. Диаграммы состояния многокомпонентных систем

25. Элементы физико-химической механики. Химическая связь и механические свойства: твердость, пластичность, деформация, разрушение твердых тел.

26. Роль диаграмм состояния в проектировании и синтезе материалов. Пример.

27. Твердые растворы. Упорядоченные твердые растворы. Атомная структура неупорядоченных и упорядоченных твердых растворов. Критерии упорядочения. Обратимость процессов упорядочение - разупорядочение.

28. Химические основы твердофазных процессов. Способы активации твердофазных процессов.

29. Теория плотнейших шаровых упаковок равновеликих шаров (ТПШУ). Двухслойная (гексагональная) и трехслойная (кубическая) плотнейшие упаковки. Плотная упаковка - ОЦК-решетка. Основные структурные типы металлов.

30. Характерные особенности кристаллического состояния твердых веществ. Макроскопические свойства кристаллических веществ.

31. Керамика. Состав. Особенности строения и свойств. Применение.

32. Полупроводниковые материалы для современной электроники Требования к материалам

33. Композиты (назначение, виды, особенности строения и свойств).

34. Магнитные материалы (классификация, современные системы, материалы для сверхплотной записи информации).

35. Сверхпроводниковые материалы.

36. Оптические материалы.

37. Конструкционные материалы.

## Блок 2. Преподавательская деятельность в области химических наук.

1. Сформулируйте методологию преподавания основных химических дисциплин по направлению «Химия, физика, механика материалов (ХФММ)» и предложите план реализации в преподавании основных тем (по выбору аспиранта) по дисциплине «Общая и неорганическая химия» (бакалавриат).

2. Предложите план реализации усвоенных за время обучения, в том числе в аспирантуре, основных методологических принципов преподавания физико-химических дисциплин по направлению ХФММ и обоснуйте свой подход на примере преподавания конкретной темы (по выбору аспиранта) по дисциплине «Химическая физика твердого тела» (бакалавриат).

3. Предложите методологический подход к преподаванию блока физических дисциплин для студентов-бакалавров по направлению ХФММ («Физика конденсированного состояния», «Физика полупроводников и сверхпроводимость» и др.) и обоснуйте возможности его реализации в преподавании конкретной темы (выбор аспиранта) по дисциплине

«Физика конденсированного состояния».

4. Сформулируйте основные методологические принципы преподавания химических дисциплин, относящихся к специальности «Химия твердого тела» по направлению подготовки ХФММ (бакалавриат и магистратура) и обоснуйте возможность и необходимость их реализации в преподавании конкретных тем (выбор аспиранта) по дисциплинам «Химия твердого тела» и «Структурная химия и кристаллохимия».

5. Выделите специфику требований к чтению лекций для бакалавров в вузе и раскройте возможности их применения в преподавании конкретных тем по дисциплинам «Общая и неорганическая химия», «Структурная химия и кристаллохимия» (по выбору аспиранта).

6. Обоснуйте специфические черты и основные требования к подготовке лекций для магистров и аспирантов, обучающихся по направлениям ХФММ и «Неорганическая химия», и примените этот подход в преподавании конкретной темы по выбору аспиранта по дисциплине «Химия твердого тела».

7. Выделите основные требования к содержанию лекций по современным методам исследования физико-химических объектов в вузе для бакалавров, магистров и аспирантов, обучающихся по направлениям ХФММ и «неорганическая химия» (по выбору аспиранта), и раскройте возможности их применения в преподавании конкретной темы по дисциплине «Методы анализа состава и структуры материалов».

8. Сформулируйте методологические принципы выбора необходимых объектов и методов в лекционных курсах для бакалавров, магистров и аспирантов: «Методы анализа состава и структуры материалов», «Микроскопические методы исследования состава и структуры материалов», «Спектроскопические методы исследования материалов» в вузе и обоснуйте возможности и необходимость их применения в преподавании конкретной темы (выбор аспиранта) по дисциплине «Спектроскопические методы исследования материалов».

9. Сформулируйте методологию и основные общие требования к проведению семинарского занятия в вузе (бакалавриат, магистратура) и раскройте возможности их применения в преподавании конкретной темы по дисциплинам «Химия твердого тела», «Общая и неорганическая химия» (на усмотрение аспиранта)

10. Выделите специфику и основные требования к проведению семинарского занятия в вузе для магистров и раскройте возможности их применения в преподавании конкретной темы по дисциплинам «Современная неорганическая химия», «Периодический закон и его роль в процессах синтеза новых материалов» (на усмотрение аспиранта).

11. Выделите особенности и основные требования к проведению семинарского занятия в вузе для аспирантов и реализуйте их в преподавании конкретной темы по дисциплинам «Химия твердого тела», «Методы тонкого неорганического синтеза», «Физико-химия конденсированного состояния вещества» (тема – по выбору аспиранта).

12. Предложите и реализуйте план семинара по дисциплине «Проблемы и перспективы развития химии» для аспирантов, обучающихся по специальностям «Химия твердого тела» и «Неорганическая химия» (тема по выбору), с учетом основных требований к проведению семинарского занятия в вузе и специфики работы с аспирантами.

13. Обоснуйте необходимость в учебном плане блока материаловедческих дисциплин для аспирантов, обучающихся по специальности «Химия твердого тела», с учетом паспорта специальности.

14. Предложите подходы к подбору и преподнесению материала для лекции на конкретную тему (выбор аспиранта) по дисциплинам «Материаловедение», «Материалы-настоящее, прошлое и будущее», для бакалавров, обучающихся по направлению ХФММ. Сформулируйте основные цели, разработайте план лекции, подготовьте презентацию, отражающие приемы реализации поставленных целей и перспективы современных наук о материалах.

15. Предложите подходы к подбору и преподнесению материала для лекции на конкретную тему (выбор аспиранта) по дисциплинам «Фундаментальные основы современного материаловедения», «Современные композиционные материалы», «Аморфные и квазикристаллические материалы» для магистров, обучающихся по направлению ХФММ.

Сформулируйте основные цели, разработайте план лекции, подготовьте презентацию, отражающие приемы реализации поставленных целей и перспективы современных наук о материалах.

16. Предложите подходы к подбору и преподнесению материала для лекции на тему (выбор аспиранта) по дисциплинам «Дизайн, синтез и свойства функциональных материалов», «Тонкие пленки, гетероструктуры и наноструктуры» для аспирантов, обучающихся по специальности «Химия твердого тела». Сформулируйте основные цели, разработайте план лекции, подготовьте презентацию, отражающие приемы реализации поставленных целей и перспективы развития наук о материалах.

17. В плане подготовки к семинарскому занятию для обучающихся в бакалавриате по направлению ХФММ (тема-по выбору аспиранта) по дисциплине «Структурная химия и кристаллохимия» разработайте план семинара, отражающий его цели и задачи, и выберите дидактические методы и приемы реализации поставленных целей. Подготовьте несколько тестовых вопросов по этой теме.

18. Вам предстоит провести семинарское занятие для магистров, обучающихся по направлению ХФММ, по дисциплине «Химия твердого тела» (тема – по выбору аспиранта). Разработайте план семинара, содержащий его цели и задачи, и выберите дидактические методы и приемы реализации поставленных целей. Подготовьте несколько тестовых вопросов по этой теме.

19. Представьте и обоснуйте план семинарского занятия для аспирантов, обучающихся по специальности «Химия твердого тела», на конкретную тему (выбор аспиранта) по дисциплине «Тонкие пленки, гетероструктуры и наноструктуры», содержащий основные цели и задачи, и выберите дидактические методы и приемы реализации поставленных целей. Сформулируйте тестовые вопросы по этой теме.

20. Предложите и обоснуйте план семинарского занятия (тема по выбору аспиранта) по дисциплине «Методы тонкого неорганического синтеза» для аспирантов, обучающихся по специальности «Химия твердого тела», содержащий основные цели и задачи, и выберите дидактические методы и приемы реализации поставленных целей. Сформулируйте тестовые вопросы по этой теме.

21. Обоснуйте необходимость для бакалавров, магистров и аспирантов наличие в учебных планах дисциплин, находящихся на «острие» современной химии твердого тела и соответствующих паспорту специальности, например: «Нанотехнологии», «Наноматериалы», «Физико-химия нанокластеров, наноструктур, наноматериалов» (бакалавриат); «Квантование в низкоразмерных системах», «Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалов», «Современные материалы оптоэлектроники» (магистратура); «Тонкие пленки, гетероструктуры и наноструктуры» (аспирантура).

22. Обоснуйте необходимость и приведите доводы, свидетельствующие о важности преподавания для аспирантов таких дисциплин психолого-педагогической направленности как «Психологические проблемы высшего образования» и «Актуальные проблемы педагогики высшей школы». Предложите рекомендации по организации воспитательной деятельности преподавателя химии в процессе аудиторной и внеаудиторной работы со студентами-химиками, обучающимися по направлению ХФММ (на основе компетентностной парадигмы образования).

23. Предложите свое обоснование важнейшей роли научно-исследовательской деятельности студентов и аспирантов для воспитания и подготовки современных высококвалифицированных преподавателей химии (на основе деятельностной парадигмы образования).

24. Предложите собственные подходы и рекомендации по организации воспитательной деятельности преподавателя химии в процессе аудиторной и внеаудиторной работы со студентами, обучающимися по направлению ХФММ (на основе компетентностной парадигмы образования).

25. Обоснуйте свои подходы и рекомендации по подготовке на основе аспирантуры по специальности «Химия твердого тела» высококвалифицированных преподавателей химических дисциплин, способных эффективно руководить научной работой студентов

и аспирантов.

**Блок 3. Возможности внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков результатов собственных научных исследований и педагогической практики аспиранта.**

1. Обоснуйте свою часть научных исследований, которая могла бы войти в методические указания по курсам, читаемым по направлению ХФММ, для бакалавров, магистров и аспирантов, что обеспечит внедрение Ваших научных результатов в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков.

2. На основании результатов прохождения педагогической практики дайте обоснованные рекомендации и предложите план внедрения инноваций в области педагогики в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков (в учебную работу со студентами)

3. Предложите план внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков первой степени обучения в ВУЗе (бакалавров) результатов прохождения педагогической практики, касающихся преподавания преподавателем и освоения студентами базовых знаний по специальности.

4. На основании результатов прохождения педагогической практики для магистров сформулируйте особенности чтения лекционных курсов, ведения семинарских занятий и составления тестов для проверки конкретных тем и предложите их для внедрения в образовательный процесс в магистратуре по направлению ХФММ.

5. Сформулируйте свои рекомендации по обучению аспирантов (специальность – «Химия твердого тела»), касающиеся учебного плана, подходов к чтению лекций и ведению семинаров, вопросов для тестирования и предложите их для включения в методические указания для обучающихся в аспирантуре по этой специальности.

6. Проанализируйте основные итоги прохождения педагогической практики и разработайте план дальнейшего профессионального самосовершенствования как преподавателя химии, выберите адекватные для его реализации методы и приемы.

7. По итогам Вашей научно-исследовательской деятельности дайте рекомендации для студентов и аспирантов по выделению ее инновационной и фундаментальной составляющих с целью усовершенствования методологии представления научных результатов (патенты, статьи, заявки на гранты и т.д.) и отразите их в соответствующих методических изданиях.

8. На основании собственных научных результатов и данных литературы за последние годы сформулируйте новые разделы и научные результаты по химии твердого тела, которые, в соответствии с Критическими технологиями и Приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, необходимо отразить в лекционных курсах для бакалавров, магистров и аспирантов, обучающихся по специальности ХФММ.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену.**

**Основная литература по блоку 1**

1. Кнотько А. В. Химия твердого тела : учебное пособие для студ., обуч. по специальности 020101 (011000) "Химия" / А. В. Кнотько, И. А. Пресняков, Ю. Д. Третьяков. – Москва : Academia, 2006. – 301 с.

2. Третьяков Ю. Д. Введение в химию функциональных материалов. Методическая разработка к курсу лекций «Функциональные материалы» / Ю. Д. Третьяков, Е. А. Гудилин. Москва : Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Факультет наук о материалах, 2006. – 125 с.

3. Иевлев В. М. Тонкие пленки неорганических материалов: Механизм роста и субструктура : учеб. пособие / В. М. Иевлев. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. – 496 с.

4. Методы исследования атомной структуры и субструктуры материалов : учебное пособие для студ. специальностей «Физика», «Химия» и «Материаловедение и технология новых материалов» / [В.М. Иевлев и др.]; Воронеж. гос. ун-т; [под общ. ред. В.М. Иевлева].



– Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2003. – 485 с.

5. Ярославцев А.Б. Химия твёрдого тела / А.Б. Ярославцев – М. : Научный мир, 2009. – 322 с.

6. Синельников Б.М. Физическая химия кристаллов с дефектами / Б.М. Синельников – М.: Высшая школа, 2005. – 137 с.

7. Неорганическая химия : в 3 т. : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" / под ред. Ю.Д. Третьякова. — М. : Academia, 2004. – Т. 2. – 365 с.; Т. 3. кн. 1 – 348 с.; Т. 3. кн. 2 – 399 с.

8. Неорганическая химия. Химия элементов: учебник в 2 т. / Ю. Д. Третьяков, Л. И. Мартыненко, А. Н. Григорьев, А. Ю. Цивадзе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство МГУ; ИКЦ «Академкнига», 2007. – Т. 1. – 538 с.; Т. 2. – 670 с.

9. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия : учеб. для студ. вузов, обуч. по направлению и специальности "Химия" / Я. А. Угай. – Изд. 5-е, стер. – Москва : Высшая школа, 2007. – 526 с.

10. Угай Я.А. Неорганическая химия: учеб. для хим. спец. вузов. – Москва : Высшая школа, 1989. – 463 с.

11. Елисеев А. А. Функциональные наноматериалы: учеб. пособие / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин. – Москва : Физматлит, 2010. – 452 с.

12. Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д.О. Чаркина и В.В. Уточниковой ; под ред. Ю.Д. Третьякова и Е.А. Гудилина. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 463 с.

13. Ковтуненко П.В. Физическая химия твердого тела. Кристаллы с дефектами. М., 1993.

14. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения. Т. 1, 2. М.: Мир, 1988.

15. Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции. – Москва: Химия, 1978г. – с. 359.

16. Чеботин В.Н. Физическая химия твердого тела. М.: Химия, 1982.

17. Структурная неорганическая химия / У. Мюллер ; пер. с англ. А.М. Самойлова, Е.С. Рембезы ; под ред. А.М. Ховива. — Долгопрудный : Интеллект, 2010. — 351 с.

18. Миттова И.Я. Нелинейные эффекты в процессах активированного окисления GaAs: монография / И.Я. Миттова, В.Р. Пшестанчик, В.Ф. Кострюков. - Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. - 160 с.

19. Горелик С. С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров и магистров "Материаловедение и технология новых материалов" и направлению дипломирования специалистов "Материаловедение, технологии материалов и покрытий" / С. С. Горелик, М. Я. Дашевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Мисис, 2003. – 480 с.

20. Пиментел Дж. Возможности химии сегодня и завтра / Джордж Пиментел, Дженесс Кунрод ; пер. с англ. В. А. Сипачева, Ю. А. Устынюка ; под ред. Ю. Д. Третьякова. – Москва : Мир, 1992. – 288 с.

21. Эшби М., Джонс Д. Конструкционные материалы. Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 672 с.

22. Рао Ч.Н.Р., Гопалакришнан Дж. Новые направления в химии твердого тела. Новосибирск, 1990.

23. Я.А. Угай. Введение в химию полупроводников. М.: Высшая школа. 1975.

24. Пейсахов А.М. Материаловедение. СПб.: Изд-во Михайлова В.А.. 2000

25. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Стогней О.В. Новые направления физического материаловедения. Воронеж. Изд-во ВГУ. 2000

26. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и металловедение. М.: Металлургия. 1973.

27. Андреева А.В. Основы физикохимии и технологии композитов М.: Радиотехника. 2001.

28. Арзамасов Б.Н. Научные основы материаловедения М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана. 1994.

29. Помогайло А.Д. Наночастицы металлов в полимерах / А.Д. Помогайло, А.С. Розенберг, И.Е. Уфлянд. – М. : Химия, 2000. – 672 с.

30. Сергеев Г.Б. Нанохимия / Г.Б. Сергеев. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – 288 с.

31. Пул Ч. Мир материалов и технологий. Нанотехнологии / Ч. Пул, Ф. Оуэнс; перев. с англ. – М. : Техносфера, 2004. – 328 с.
32. Смирнов В.М. Химия наноструктур. Синтез, строение, свойства. СПб., 1996.
33. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы / Р.А Андриевский, А.В.. Рагуля. – М. : Академия, 2005. – 192 с.
34. Генералов М.Б. Криохимическая нанотехнология / М.Б. Генералов. – М. : Академкнига, 2006. – 325 с.
35. Суздаев И.П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. – М. : КомКнига, 2006. – 592 с.
36. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – Изд. 2-е., испр. – Москва : Физматлит, 2007. – 414 с.
37. Мартин-Пальма Р. Нанотехнологии. Ударный вводный курс : [учебное пособие] / Р. Мартин-Пальма, А. Лахтакия ; пер. с англ. Е.Г. Заболоцкой ; пер. А.В. Заболоцкого. – Долгопрудный : Издательский дом Интеллект, 2014. – 206 с.
38. Научные основы нанотехнологий и новые приборы : учебник-монография / под ред. Р. Келсалла, А. Хамли, М. Геогегана ; пер. с англ. А.Д. Калашникова. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 527 с.
39. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси ; пер. с яп. А.В. Хачояна под ред. Л.Н. Патрикеева. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 134 с.
40. Лич Р. Инженерные основы измерений нанометровой точности : [учебное пособие] / Р. Лич ; пер. с англ. А. В. Заболоцкого. – Долгопрудный : Интеллект, 2012. – 399 с.
41. Нанотехнологии в электронике / под ред. Ю.А. Чаплыгина. – Москва : Техносфера, 2005. – 446 с.
42. Фостер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности / Л. Фостер ; пер. с англ. А. Хачояна. – Москва : Техносфера, 2008. – 349 с.
43. Рамбиди Н.Г. Нанотехнологии и молекулярные компьютеры / Н.Г. Рамбиди. – Москва : Физматлит, 2007. – 255 с.
44. Неволин В.К. Зондовые нанотехнологии в электронике / В. Неволин. – Москва : Техносфера, 2005. – 147 с.
45. Рыков С.А. Сканирующая зондовая микроскопия полупроводниковых материалов и наноструктур : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению "Техн. физика" / С.А. Рыков; Под ред. В.И.Ильина и А.Я.Шика. – Санкт-Петербург : Наука, 2001. – 52 с.
46. Епифанов Г.И. Физика твёрдого тела: учебное пособие / Г.И. Епифанов. – изд. 3-е, исправленное – СПб : Лань, 2010. – 287 с.
47. Киттель Ч. Введение в физику твёрдого тела / Ч. Киттель; пер. с англ. Под общ. Ред. А.А. Гусева. – М.: МедиаСтар, 2006. – 790 с.

#### Дополнительная литература по блоку 1

1. К. Хауффе. Реакции в твердых телах и на их поверхности. Ч.1, 2. М.: ИЛ. 1975.
2. Полупроводники. Под ред. Хеннея / пер. с англ. под ред. Б.Ф. Ормонта. 1962.
3. Ю.В. Шварцев, Ю.А. Валов, А.С. Борщевский. Тугоплавкие алмазоподобные полупроводники. 1964.
4. Крёгер Ф. Химия несовершенных кристаллов / Ф. Крёгер. – М.: Мир, 1969. – 654 с.
5. Г. Шеффер. Химические транспортные реакции. 1964.
6. Травление полупроводников. Пер. с англ. С.Н.Горина. М.: Мир. 1965.
7. В.М. Глазов и В.С. Земсков. Физико-химические основы легирования полупроводников. 1967.
8. В.М. Глазов, С.Н. Чижевская, Н.Н. Глаголева. Жидкие полупроводники. М.: Наука. 1968.
9. Р.А. Свелин. Термодинамика твердого состояния. М.: Metallургия. 1968.
10. Л.И. Бергер, В.Д. Прочухан. Тройные алмазоподобные полупроводники. 1968.
11. Н.А. Горюнова. Сложные алмазоподобные полупроводники. М.: Советское радио. 1968.
12. А.В. Суворов. Термодинамическая химия парообразного состояния. Л.: Химия. 1970.

13. В.Ф. Киселев. Поверхностные явления в полупроводниках и диэлектриках. М.: Наука. 1970.
14. Поверхностные свойства твердых тел. Под ред. М. Грина. М.: Мир. 1972.
15. Б.Ф. Ормонт. Введение в физическую химию и кристаллохимию полупроводников. М.: Высшая школа. 1973.
16. Н.А. Колобов, М.М. Самохвалов. Диффузия и окисление полупроводников. М.: Металлургия. 1975.
17. Н.Х. Абрикосов, В.Ф. Банкина и др. Полупроводниковые халькогениды и сплавы на их основе. М.: Наука. 1975.
18. Н.Х. Абрикосов, Л.Е. Шелимова. Полупроводниковые материалы на основе соединений  $A^{IV}B^{VI}$ . М.: Наука. 1975.
19. Я.А. Угай. Общая химия. М.: Высшая школа. 1975.
20. В.М. Глазов, Л.М. Павлова. Химическая термодинамика и фазовые равновесия. М.: Металлургия. 1981.
21. В.П. Зломанов. Р-Т-х диаграммы двухкомпонентных систем. М.: МГУ. 1980.
22. Ю.П. Афиногенов. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. М.: МФТИ. 2001. 152с.
23. Ю.П. Афиногенов, Е.Г. Гончаров, Г.В. Семенова. Физико-химический анализ многокомпонентных систем. М.: МФТИ. 2002. 264с.
24. Фистуль В. И. Физика и химия твердого тела. – М.: Металлургия, 1995. Т. 1, 2.

#### Основная литература по блокам 2 и 3

1. Басова Н. В. Педагогика и практическая психология : Учеб. пособие / Н. В. Басова. — Ростов н/Д : Феникс, 2000. — 412 с.
2. Педагогика и психология высшей школы : Учебное пособие / М. В. Буланова-Топоркова, А. В. Духавнева, Л. Д. Столяренко и др. ; Отв. ред. М. В. Буланова-Топоркова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 543 с.
3. Слостенин В. А. Педагогика : Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; Междунар. акад. пед. образования; Под ред. В. А. Слостенина. – М. : Academia, 2002. – 566 с
4. Педагогическая практика : программа и методическое обеспечение : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т, Каф. педагогики и пед. психологии; сост.: И. Ф. Бережная [и др.]. – Воронеж : ЛОП ВГУ, 2007. – 75 с.
5. Педагогическая практика в вузе : учебно-методическое пособие для вузов : [рекомендуется для студентов, магистрантов, аспирантов ВГУ] / Воронеж. гос. ун-т ; [сост. И. Ф. Бережная и др.]. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. – 53 с.
6. Педагогическая психология : [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 031000 "Педагогика и психология" 033400 "Педагогика"] / Н. В. Ключева [и др.] ; под ред. Н. В. Ключевой. – М. : Владос-Пресс, 2003. – 398 с.
7. Смирнов С. Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности : Учебное пособие для студентов, обуч. по направлению и специальностям психологии / С. Д. Смирнов. – М. : ACADEMIA, 2003. – 302 с.
8. Бережная И.Ф. Педагогическое проектирование индивидуальной траектории профессионального развития будущего специалиста./ И.Ф. Бережная. – Воронеж : «Научная книга», 2012. – 220 с.
9. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы : учеб. пособие / М.Т. Громкова. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 446 с. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117717&sr=1>.
10. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании : монография / под ред. А.А. Орлова. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 378 с. – URL:<https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=231584&sr=1>.
11. Корытченкова Н.И. Психология и педагогика профессиональной деятельности / Н.И. Корытченкова. – Кемерово : Кемеровский гос. ун-т, 2012. – 172 с. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232660>.
12. Митин А.Н. Основы педагогической психологии высшей школы : учеб. пособие / А.Н.

Митин. – Москва : Екатеринбург : Проспект ; Изд. дом «Уральская государственная юридическая академия», 2015.–189с.–URL:

<https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=251784&sr=1>

13. Орлова Г.В. Развитие учебно-профессиональной Я-концепции студента : учеб. пособие для вузов / Г.В. Орлова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012. – 81 с.
14. Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации: Учебное пособие по развитию навыков письменной речи. 2-е изд. / Н. И. Колесникова. – Москва: Флинта: Наука, 2003. – 288 с.
15. Рагойша А.А. Поиск химической информации в Интернете. Поисквые системы и тематические каталоги. : Учебное пособие для студ. хим. факультета / А.А. Рагойша. – Минск : БГУ, 2003. – 85 с.
16. Рагойша А.А. Поиск химической информации в Интернете: научные публикации : учебное пособие для студ. хим. фак. специальности 1-31 05 01 / А.А. Рагойша. – Минск : БГУ, 2007. – 67 с.
17. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Г. Захарова. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 192 с.
18. Информационные и коммуникационные технологии в образовании : учебно-методическое пособие / И.В. Роберт, С.В. Панюкова, А.А. Кузнецов, А.Ю. Кравцова; под ред. И.В. Роберт. – М. : Дрофа, 2008. – 312 с.

#### Дополнительная литература по блокам 2 и 3

1. Бакшаева Н.А. Психология мотивации студентов / Н.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий. – Москва : Логос, 2006. – 183 с.
2. Борытко Н.М. Профессиональное воспитание студентов вуза : учеб.-метод. пособие / Н.М. Борытко ; науч. ред. Н.К. Сергеев. – Волгоград : Перемена, 2004. – 120 с.
3. Воспитательная деятельность в вузе : концепция, технологии, организация : учеб.-метод. пособие / под ред. Н.К. Сергеева. – Волгоград : Перемена, 2005. – 175 с.
4. Вузовская лекция – от первого лица : межвуз. сб. статей / под ред. проф. С.М. Годника.– Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. – 195 с.
5. Вьюнова Н.И. Психолого-педагогическая подготовка аспирантов в Воронежском государственном университете / Н.И. Вьюнова, К.М. Гайдар // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. «Проблемы высшего образования». – 2009. – № 1. – С. 42–48.
6. Гайдар К.М. Проблема индивидуальных и групповых форм самостоятельной учебной деятельности студентов в системе современного высшего образования / К.М. Гайдар, И.В. Завгородняя // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. «Проблемы высшего образования». – 2008. – № 1. – С. 42–46.
7. Гайдар К.М. Учебная группа как субъект совместной деятельности и учет ее субъектных особенностей в работе куратора / К.М. Гайдар // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. «Проблемы высшего образования». – 2012. – № 1. – С. 55–58.
8. Дьяченко М.И. Психология высшей школы / М.И. Дьяченко [и др.]. – Минск : Харвест, 2006. – 414 с.
9. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование : учеб. пособие / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская. – Москва : ACADEMIA, 2005. – 284 с.
10. Орлова Г.В. Психология развития личности в системе непрерывного образования : учеб.-метод. пособие для вузов / Г.В. Орлова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2013. – 51 с.
11. Педагогика и психология высшей школы / под общ. ред. А.А. Деркача. – Москва : Изд-во РАГС, 2007. – 255 с.
12. Педагогика : педагогические теории, системы, технологии / под ред. С.А. Смирнова. – Москва : Академия, 2001. – 512 с.
13. Попков В.А. Дидактика высшей школы : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов, обучающихся по гуманитарным и социально-экономическим направлениям и специальностям / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – Москва : Academia, 2008.

– 223 с.

14. Психолого-педагогическая эффективность преподавателя высшей школы как фактор эффективности развития современного профессионального образования : [сб. статей] / [редколл. : Н.И. Вьюнова, Е.В. Кривотулова, Л.А. Кунаковская]. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012. – 376 с.
15. Развитие преподавателя вуза : рефлексивно-акмеологическая стратегия / [под ред. Н.И. Вьюновой]. – Воронеж : Воронежский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2012. – 179 с.
16. Развитие профессионализма преподавателя высшей школы : учеб.-метод. пособие / под науч. ред. А.А. Деркача. – Москва : Изд-во РАГС, 2007. – 383 с.
17. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности / С.Д. Смирнов. – Москва : Академия, 2009. – 393 с.
18. Фокин Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе. Методология, цели и содержание, творчество / Ю.Г. Фокин. – Москва : Академия, 2002. – 224 с.
19. Ясвин В.А. Образовательная среда : от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – Москва : Смысл, 2001. – 366 с.

#### Информационные и электронно-образовательные ресурсы

1. <https://www.lib.vsu.ru/> - сайт Зональной Научной Библиотеки Воронежского государственного университета
2. <http://www.google.ru/> – сеть поисковых систем Google
3. <http://scholar.google.ru/> – Академия Google (Google Scholar) – поисковая система, обеспечивающая поиск научных публикаций.
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека. Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.
5. <http://www.yandex.ru/> – Яндекс. Поисковая система и Интернет-портал  
<http://isiknowledge.com> – Web of Knowledge, поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций
6. <http://www.scopus.com/> – «Scopus», библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях
7. <http://www.sciencedirect.com/> – единая платформа для миллионов публикаций в 24 основных областях науки, техники и медицины

#### **Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену.**

Подготовка к государственному экзамену предполагает систематизацию обучающимся усвоенных в ходе обучения профессиональных знаний и умений, а также практического опыта работы в период прохождения практик и выполнения научно-исследовательской деятельности. Полезно обратить внимание на то, что программа государственного экзамена имеет обобщающий, междисциплинарный характер и ориентирует обучающегося в процессе подготовки к нему на актуализацию знаний, умений и навыков, отражающих наиболее существенные компоненты содержания дисциплин учебного плана, закрепление в профессиональном сознании комплексного и целостного знания. Это позволяет использовать при подготовке к государственному экзамену те научные источники, которые уже изучены аспирантом в ходе освоения основной образовательной программы по направлению 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 – химия твердого тела).

Подготовка к государственному экзамену является формой самостоятельной работы обучающегося. Ее эффективной организации будут способствовать рекомендованные перечни основной и дополнительной литературы, информационных и электронно-образовательных ресурсов, а также список вопросов, которые составляют основу для итогового анализа профессиональной компетентности аспиранта и оценки ее соответствия требованиям ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки. Ориентируясь в перечнях основной и дополнительной литературы, обучающийся может выбрать из них как

основополагающие источники, так и те, которые позволят углубить и расширить знания по актуальным проблемам химии ВМС, психологии и педагогики систематизировать их и отразить в комплексе.

В ходе подготовки к государственному экзамену рекомендуется составлять развернутый план ответа на вопрос программы экзамена, что обеспечит логическую последовательность изложения материала. Продумывая структуру ответа, необходимо: во-первых, уделить внимание раскрытию теоретической сущности явления или понятий, обозначенных в контрольно-измерительном материале, во-вторых, осветить содержание и закономерности рассматриваемых явлений, отразить состояние их изученности в современной химии, привести примеры из научно-исследовательской, образовательной практики, реальной жизни, показать возможности решения проблемы с использованием современных теоретических и эмпирических методов химии, возможности внедрения в практику рекомендаций, разработанных по результатам решения проблемы. Аспирант должен продемонстрировать на государственном экзамене владение категориальным аппаратом химической науки, показать умение использовать теории и методы химии для анализа современных химических и педагогических проблем, применять их для решения профессиональных задач в области научно-исследовательской и образовательной деятельности химика.

Результаты внедрения в образовательный процесс (учебную и воспитательную работу со студентами) результатов собственных научных исследований и педагогической практики могут быть представлены аспирантом в виде презентации самостоятельно разработанных учебно-методических пособий, методических материалов для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, рабочих программ (их фрагментов) дисциплин, планов воспитательной работы со студентами, планов руководства научно-исследовательской работой обучающихся и др.

В ходе подготовки к государственному экзамену аспиранту рекомендуется использовать весь набор методов и средств современных информационных технологий для изучения содержания отечественной и зарубежной литературы по направлению подготовки, анализа и оценки текущего состояния и перспектив развития химической науки, научных исследований по профилю научной специальности. Ему предоставляется возможность работать в кабинете информационных технологий факультета, иметь доступ к Интернет-ресурсам и электронной почте, использовать имеющиеся в кабинете информационных технологий и в лаборатории компьютерные программы, использовать ресурсы Зональной научной библиотеки ВГУ, в том числе электронно-библиотечные системы.

При подготовке к государственному экзамену рекомендуется активно применять следующие образовательные и профессионально-ориентированные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии (возможность получать консультации научного руководителя, других преподавателей выпускающей кафедры дистанционно посредством электронной почты);

- информационные технологии – компьютерные технологии, в том числе доступ в Интернет (для получения учебной и учебно-методической информации, представленной в научных электронных журналах и на сайтах библиотек);

- развивающие проблемно-ориентированные технологии (постановка и решение проблемных задач, допускающих различные пути их разработки; «междисциплинарное» обучение, предполагающее при решении профессиональных задач использование знаний из разных научных областей, группируемых в контексте конкретной решаемой задачи; обучение, основанное на опыте; контекстное обучение, опирающееся на реконструкцию собственного профессионального опыта, полученного в период прохождения практик, выполнения научно-исследовательской деятельности, а также реконструкцию профессионального опыта научного руководителя);

- лично ориентированные обучающие технологии (использование технологий презентации и самопрезентации при представлении возможностей внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков результатов собственных научных исследований и педагогической практики аспиранта, определение им путей профессионального самосовершенствования);

- рефлексивные технологии (позволяющие аспиранту осуществлять самоанализ пе-

дагогической и научно-исследовательской деятельности, осмысление их результатов и достижений).

**Критерии, показатели и шкалы оценивания результатов обучения на государственном экзамене.**

Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используются следующие содержательные показатели:

- 1) владение содержанием учебного материала и понятийным аппаратом химии;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами реальной жизни, данными научных исследований, в том числе собственных, итогами прохождения педагогической практики;
- 4) умение устанавливать межпредметные связи;
- 5) обоснованность и самостоятельность выводов;
- 6) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу.

Конкретное сочетание шести указанных показателей определяет критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на государственном экзамене:

- высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на государственном экзамене:

Показатели сформированности компетенций	Критерии сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа аспиранта всем шести перечисленным показателям. Компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей повышенный (продвинутый) уровень	Высокий (углубленный) уровень	Отлично
Ответ аспиранта не соответствует одному из перечисленных показателей. Компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме, что выражается в отдельных неточностях (несущественных ошибках) при ответе. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, чем при высоком (углубленном) уровне сформированности компетенций. Однако допущенные ошибки исправляются самим аспирантом после дополнительных вопросов экзаменатора. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень.	Повышенный (продвинутый) уровень	Хорошо

<p>Ответ аспиранта не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично, что выражается в допускаемых неточностях и существенных ошибках при ответе, нарушении логики изложения, неумении аргументировать и обосновывать суждения и профессиональную позицию. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу</p>	<p>Пороговый (базовый) уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Ответ аспиранта не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Компетенции не сформированы, что выражается в разрозненных, бессистемных, отрывочных знаниях, допускаемых грубых профессиональных ошибках, неумении выделять главное и второстепенное, связывать теорию с практикой, устанавливать межпредметные связи, формулировать выводы по ответу, отсутствии собственной профессиональной позиции</p>	<p>–</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

### 3. НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

Научный доклад является формой представления основных результатов выполненной аспирантом научно-квалификационной работы (диссертации) по утвержденной теме. Научно-квалификационная работа представляет самостоятельное и логически завершенное научное исследование, посвященное решению актуальной задачи, имеющей существенное значение для развития химической науки и/или практики, в котором изложены научно обоснованные решения и разработки конкретной проблемы, отличающиеся теоретической и практической значимостью в соответствующей отрасли химических знаний.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Научный доклад входит в ГИА по основной образовательной программе аспирантуры как ее обязательная часть. Его представление обучающимся позволяет:

а) установить степень сформированности у выпускника аспирантуры компетенций, установленных ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 – химия твердого тела) как необходимые для выполнения научно-исследовательской деятельности в области химических наук;

б) определить уровень практической и теоретической подготовленности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 – химия твердого тела), сформированность у него исследовательских умений, навыков проведения теоретических и эмпирических, в том числе экспериментальных, исследований по актуальным химическим проблемам;

в) подтвердить готовность аспиранта к защите научно-квалификационной работы (диссертации) в диссертационном совете соответствующего профиля на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

**Результаты освоения обучающимся основной образовательной программы по направлению 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 – химия твердого тела), проверяемые при представлении научного доклада.**

При представлении научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для выполнения выпускником аспирантуры научно-исследовательской деятельности в области химических наук:



а) универсальных компетенций:

– способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

б) общепрофессиональных компетенций:

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

в) профессиональных компетенций:

– способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.21 Химия твердого тела (ПК-1);

– владением основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной, химии высокомолекулярных соединений, химии твердого тела и электрохимии) (ПК-2).

**Планируемые результаты обучения, проверяемые при представлении научного доклада.**

Отражены в Приложении Б.

**Программа подготовки и представления научного доклада.**

Фонд оценочных средств, используемых при представлении научного доклада, включает требования к содержанию, оформлению и представлению (защите) научного доклада, сам научный доклад, а также инструменты оценивания результатов обучения (критерии, показатели и шкала оценивания).

Требования к содержанию научного доклада.

Научный доклад должен отражать основные результаты подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) как самостоятельного и завершенного научного исследования аспиранта. В нем должно быть отражено современное состояние научных исследований по избранной теме, предложено оригинальное решение изученной научной проблемы, что позволит судить об уровне сформированности у выпускника аспирантуры исследовательских компетенций.

Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы (диссертации) должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Тема и содержание научно-квалификационной работы аспиранта и представляемого по ее результатам научного доклада должны соответствовать паспорту научной специальности 02.00.21 – химия твердого тела, по которой аспирант собирается защищать диссертацию.

Содержание научно-квалификационной работы аспиранта и представляемого по ее результатам научного доклада должно включать:

обоснование актуальности избранной для изучения проблемы, обусловленной потребностями химической теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;

изложение теоретических и практических положений, раскрывающих объект и предмет исследования;

отражающие основные результаты теоретического и эмпирического исследования положения, выносимые на защиту;

выводы, рекомендации и предложения по их внедрению в практику;

графический материал (рисунки, графики, таблицы и пр.) (при необходимости); список литературы;

приложения (при необходимости).

Введение содержит четкое обоснование актуальности избранной для изучения проблемы, степень ее разработанности в химической науке, противоречия, которые легли в основу формулирования проблемы, цель, объект, предмет, гипотезу и задачи исследова-

ния, методологические и теоретические основы исследования, перечень используемых методов исследования с указанием базы эмпирического исследования, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования, положения, выносимые на защиту, сведения об апробации и внедрении результатов исследования. Рекомендуемый объем введения - 8-12 страниц.

Основная часть должна быть посвящена раскрытию предмета исследования и состоять не менее чем из двух глав (обсуждение результатов и экспериментальная часть). Одна глава должны включать в себя не менее двух параграфов. В конце каждой главы рекомендуется делать выводы, оформляя их отдельным пунктом «Выводы по главе ...».

Заключение представляет собой последовательное логически стройное изложение итогов исследования (теоретического и эмпирического) в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы, сформулированные по результатам исследования рекомендации и предложения по их внедрению в практику, определяются дальнейшие перспективы разработки изучаемой проблемы.

Список литературы включает все использованные в работе научные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные.

В приложения могут включаться использованные для проведения исследования методики, спектры, рентгеноструктурные данные, представленные в таблицах эмпирические данные и результаты их математико-статистической обработки, диаграммы, графики, рисунки, примеры протоколов эмпирического исследования, разработанные автором программы и другие материалы, иллюстрирующие осуществленное исследование и его результаты. Допускается приведение в приложениях отдельных текстовых фрагментов, дополняющих основные положения (разделы) работы.

#### Требования к оформлению научного доклада.

Научный доклад представляет собой специально подготовленную рукопись. Научно-квалификационная работа (диссертация) оформляется в соответствии с пунктом 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Текст доклада должен быть оформлен в соответствии с теми же требованиями и иметь следующую структуру:

- титульный лист (Приложения В и Г);
- оглавление с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (которая должна делиться на главы и параграфы);
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Текст доклада выполняют с использованием компьютера (машинописным способом) на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14 пт, межстрочный интервал – 1,5. Следует соблюдать следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту и равным 12,5 мм.

Номер страницы проставляют в центре верхней части листа арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных частей. Эти заголовки следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, без подчеркивания.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей работы. После номера главы ставится точка и пишется название главы. Разделы «ВВЕДЕНИЕ» и «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» не нумеруются.

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной).

Объем глав и параграфов должен быть относительно сбалансированным, не должно

быть слишком маленьких и слишком больших глав (параграфов).

Графики, схемы, диаграммы располагаются непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек и содержит слово «Рисунок» без кавычек с указанием порядкового номера рисунка, без знака №. Например: Рисунок 1. Название рисунка.

Таблицы располагают непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и также выравнивают по центру страницы. Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Название таблицы помещается над ней, содержит слово «Таблица» без кавычек с указанием порядкового номера таблицы, без знака №. Например, Таблица 1. Название таблицы.

Ссылки в тексте на таблицы и рисунки делаются в круглых скобках с указанием типа и номера, например (рис. 1), (табл. 2).

Список литературы помещают после основного текста перед приложениями. Библиографическое описание источника в списке литературы должно быть дано в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003. Источники в списке литературы располагают по порядку их появления в тексте, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. На все включенные в список литературы источники должны быть ссылки в тексте (номер источника согласно общему списку заключают в квадратные скобки).

Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа слова «Приложение», его порядкового номера и заголовка. Последовательность приложений определяется порядком появления ссылок на них в основном тексте работы. На все приложения в тексте научно-квалификационной работы (научного доклада) должны быть ссылки.

Нумерация рисунков, диаграмм, таблиц внутри приложений должна быть своей собственной, не связанной с нумерацией в других приложениях и в содержательной части диссертации. Для ссылки на рисунок, диаграмму или таблицу, находящуюся в приложении, указывают ее номер и номер приложения, например: (прил. 5 рис. 7).

Объем текста научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) по специальности 02.00.21 – химия твердого тела должен составлять 1 п.л.

Объем основного текста (включая список литературы) научно-квалификационной работы (диссертации) не должен превышать 180 страниц.

Стиль изложения должен быть корректным с научной точки зрения. Не допускаются чьи-либо субъективные суждения, эмоциональные высказывания, выражения из художественной литературы, обыденные житейские выражения, жаргон и т.п.

В диссертации аспирант обязан сослаться на автора и/или источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и/или в соавторстве, аспирант обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Тексты научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада представляются на выпускающую кафедру для проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований с использованием системы «Антиплагиат». Объем оригинального текста должен быть не менее 70,0%.

#### Требования к представлению (защите) научного доклада.

Представляя научный доклад, аспирант должен учитывать, что данная процедура преследует следующие цели и задачи:

- выявление умений обучающегося систематизировать, обобщать и расширять теоретические и практические знания в области химических наук, в частности в области высокомолекулярных соединений, и применять их в ходе разработки конкретной научной проблемы;

- установление сформированности навыков самостоятельной аналитической работы, умений критически оценивать и обобщать теоретические положения химической науки;

- демонстрация подготовленности к разработке и реализации программы эмпириче-

ского (экспериментального) исследования по конкретной научной проблеме, в том числе создания оригинальных исследовательских методик;

- презентация сформированности навыков выбора, обоснования и профессионально грамотного использования адекватных цели и задачам исследования методов исследования, качественного и количественного, в том числе статистического, анализа эмпирических данных, их содержательной интерпретации с опорой на избранную методологию и теоретические основы исследования;

- выявление творческих возможностей аспиранта, уровня его научно-теоретической и специальной подготовки в области химических исследований, способность к генерированию новых идей при решении исследовательских задач;

- реализация навыков публичной дискуссии, формулирования собственной профессиональной позиции и защиты научных идей, результатов проведенного исследования и разработанных на их основе рекомендаций.

За 2 дня до назначенной даты защиты научный руководитель аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию текст НКР (диссертации) обучающегося, подготовленный на основе ее результатов научный доклад, отзыв руководителя о научно-квалификационной работе аспиранта (Приложение Д), две рецензии (Приложение Е), отчет о результатах проверки работы в системе «Антиплагиат», оформленный в соответствии с предъявляемыми требованиями список научных трудов аспиранта (Приложение Ж), справки о внедрении (Приложение З) и другие материалы, характеризующие научную и практическую деятельность выпускника (при их наличии).

Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, а содержание доклада должно отражать следующие основные аспекты содержания этой работы:

- актуальность, научную новизну, теоретическую и практическую значимость проведенного исследования;

- проблему, цель, объект, предмет, задачи исследования;

- методологическую базу и теоретические основы исследования;

- структуру научно-квалификационной работы (диссертации);

- основные результаты исследования и изложение выводов по главам работы;

- сведения об апробации и внедрении результатов исследования;

- положения, выносимые на защиту, общие выводы по работе.

За 5 дней до назначенной даты защиты тексты научно-квалификационной работы и научного доклада размещаются в электронно-образовательной среде на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» ([moodle.vsu.ru](http://moodle.vsu.ru)) и проверяются на объем заимствования. Обучающийся самостоятельно размещает файлы с текстами научно-квалификационной работы и научного доклада в формате PDF. Рецензии на научно-квалификационную работу и отзыв руководителя также размещаются обучающимся в электронно-образовательной среде на образовательном портале «Электронный университет ВГУ». Текст научного доклада, отзыв и рецензии могут быть также размещены аспирантом в электронном портфолио.

Публичная защита работы в государственной экзаменационной комиссии проводится в форме научного доклада продолжительностью до 20 минут с последующим обсуждением. Аспиранту следует учитывать, что оценка проведенного им научного исследования складывается из нескольких показателей: уровень раскрытия темы работы, научная новизна, доказательность положений, выносимых на защиту, теоретическая и практическая значимость, оформление рукописи, качество выступления, свободное владение материалом, глубина и полнота ответов на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

В процессе доклада может использоваться мультимедийная презентация работы, подготовленный наглядный материал (таблицы, схемы и др.), иллюстрирующий основные положения работы.

При ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, а также присутствующих на защите лиц, на замечания рецензентов аспирант имеет право пользоваться текстом своей научно-квалификационной работы (диссертации).

## Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к представлению научного доклада.

### Основная литература

1. Волков Ю.Г.. Диссертация. Подготовка, защита, оформление. : практическое пособие / Ю.Г. Волков ; под ред. Н.И. Загузова .— Изд. 3-е, стер. — М. : Гардарики, 2005 .— 185 с.
2. Марьянович А.Т. Эрратология, или Как избежать наиболее неприятных ошибок при подготовке диссертации / А. Т. Марьянович .— 3-е изд., испр. — М. : Вуз. кн., 2001 .— 166 с.
3. Рогожин М.Ю.. Подготовка и защита письменных работ : Учеб.-практ. пособие / М. Ю. Рогожин .— М. : РДЛ, 2001 .— 237 с.
4. Кузин Ф.А.. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф.А. Кузин .— 11-е изд., доп. — М. : Ось-89, 2011 .— 223 с.
5. Захаров, А.А. Как написать и защитить диссертацию / А.А. Захаров, Т. Захарова .— СПб. : Питер, 2006 .— 160 с.
6. Валеев Г.Х. Экспертиза квалификационных научных исследований / Г. Х. Валеев .— М. : Логос, 2005 .— 111 с
7. Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации: Учебное пособие по развитию навыков письменной речи. 2-е изд. / Н. И. Колесникова. – Москва: Флинта: Наука, 2003. – 288 с.
8. Рагойша А.А. Поиск химической информации в Интернете. Поисковые системы и тематические каталоги. : Учебное пособие для студ. хим. факультета / А.А. Рагойша. – Минск : БГУ, 2003. – 85 с.
9. Рагойша А.А. Поиск химической информации в Интернете: научные публикации : учебное пособие для студ. хим. фак. специальности 1-31 05 01 / А.А. Рагойша. – Минск : БГУ, 2007. – 67 с.

### Дополнительная литература

1. Костомаров В.И. О языке диссертаций / В.И. Костомаров // Alma mater. – 2001. – № 6. – С. 32–33.
2. Аристер Н.И. Диссертационный менеджмент в вопросах и ответах / Н.И. Аристер, С.Д. Резник, О.А. Сазыкина ; под ред. Ф.И. Шамхалова .— М. : ИНФРА-М, 2011 .— 255, [1] с.
3. 20. Маталыцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / М.А. Маталыцкий. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 720 с. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136001>
4. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика / К.В. Балдин. – Москва : Дашков и Ко, 2014. – 473 с.
5. Шевляков Л.Д. Как работать над диссертацией / Л.Д. Шевляков. – Москва : Изд-во АН СССР, 1960. – 35 с.

### Информационные и электронно-образовательные ресурсы

1. ГОСТ Р 7.0.11 – 2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – Москва : Стандартинформ, 2012. – URL:[http://diss.rsl.ru/datadocs/doc\\_291ta.pdf](http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf).
2. П ВГУ 2.1.21 – 2016 Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Воронежского государственного университета. – URL: <http://www.tqm.vsu.ru>.
3. Харченко М.А. Корреляционный анализ / М.А. Харченко. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 32 с. – URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-196.pdf>.
- a. 8. Харченко М.А. Теория статистического вывода : учеб. пособие для вузов / М.А. Харченко. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 78 с. – URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-197.pdf>.

4. Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842. – URL:<http://vak.ed.gov.ru>.
5. ЭБС Университетская библиотека. – URL:<http://biblioclub.ru>.
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ. – URL:<http://www.diss.rsl.ru>.
7. Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – URL:<http://www.lib.vsu.ru>.

#### **Методические рекомендации по подготовке к представлению научного доклада.**

При подготовке к представлению научного доклада особое внимание следует уделить доказательству актуальности темы и четкому обозначению новизны выполненного исследования. В результате обзора состояния изучаемой проблемы в химии аспирант должен доказать, что на сегодняшний день существующие способы ее решения имеют недостатки и их можно устранить, проведено недостаточно исследований по рассматриваемой проблеме и т.п. и в связи этим требуются разработка новых подходов, методов ее решения, проведение дополнительных исследований и т.д. Тем самым аспирант подчеркивает актуальность темы и обозначает роль и место своей диссертационной работы. Чтобы выполненное исследование действительно обладало очевидной научной новизной, аспирант должен выбрать либо новый объект изучения и получить какое-либо научное знание о нем, либо исследовать прежний объект (уже изучавшийся другими учеными), но получить новое научное знание о нем.

Результаты научного исследования по химии должны пройти апробацию в широкой аудитории специалистов по изучаемой проблеме на научных конференциях, симпозиумах различного уровня в форме научных докладов, сообщений, а также публикаций.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах по химическим наукам, рекомендованных ВАК РФ. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук в рецензируемых изданиях, должно быть не менее 3, общее количество публикаций по теме диссертации – не менее 15. Аспирант должен приложить к своему научному докладу список научных трудов.

При подготовке научного доклада аспирантом могут быть привлечены материалы выполненных им ранее работ, исследований, осуществленных за время обучения в рамках научно-исследовательской работы, а также материалы, собранные, экспериментально апробированные и систематизированные во время практик.

В ходе подготовки научного доклада его целесообразно декомпозировать на три части.

1. В первой части необходимо обосновать актуальность темы исследования и состояние ее разработанности в психологии; указать проблему, цель, объект, предмет, гипотезу, задачи исследования; охарактеризовать методологическую базу и теоретические основы исследования, перечислить использованные методы (методики); обосновать достоверность полученных результатов; указать научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования.

2. Во второй части следует осветить основное содержание работы в соответствии с ее логикой и структурой, сформулировать основные выводы, подтверждающие или опровергающие изначально выдвинутую гипотезу, и перспективы дальнейшего исследования проблемы.

3. Третья часть должна состоять из краткого библиографического описания публикаций автора по теме выполненного исследования. Доклад обычно оканчивается словами: «Доклад окончен. Благодарю за внимание».

Рекомендуется подготовить к представлению научного доклада раздаточный материал для членов государственной экзаменационной комиссии (в бумажных копиях по числу членов комиссии) или мультимедийную презентацию. Могут использоваться также плакаты.

Общие требования к презентации научного доклада. Таблицы, графики, рисунки и

прочий наглядный материал, используемый при выступлении с докладом, должны быть тщательно продуманы. Следует отобрать только то, что действительно необходимо при изложении материала и будет доступно иллюстрировать основные положения доклада, облегчая их восприятие слушателями. Перегруженность демонстрационными средствами рассеивает внимание слушателей и может снизить общее впечатление от выступления. Важно обратить особое внимание на то, как демонстрационные средства будут вписываться в устное сообщение, раскрывать и дополнять его. Таблицы, графики, рисунки должны быть выполнены таким образом, чтобы аудитория могла рассмотреть, что на них изображено и написано.

Наиболее распространенным способом визуализации научного доклада в настоящее время выступает мультимедийная презентация. Она должна быть выполнена в такой же строгой и лаконичной форме, как и сам доклад. Количество слайдов должно примерно совпадать с количеством минут, отведенных на представление доклада.

Рекомендации по оформлению мультимедийной презентации (как правило, в программе MS PowerPoint):

1) содержание информации:

- желательнее использовать короткие слова и предложения;
- необходимо минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных;
- не следует использовать длинные текстовые фрагменты, которые плохо читаются, и гораздо лучше могут быть представлены в научном докладе. Текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах используются только при цитировании;

- заголовки должны привлекать внимание аудитории;

2) расположение информации на странице:

- предпочтительно горизонтальное расположение информации;
- наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;

3) использование шрифтов:

- для заголовков – не менее 24 пт;
- для основной информации – не менее 18 пт;
- для выделения информации следует использовать полужирный шрифт и курсив;

4) способы выделения информации:

- рамки, границы, заливка;
- разные цвета шрифтов, штриховка, стрелки;
- рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов и закономерностей;

5) объем информации:

- на одном слайде не следует размещать описание более трех фактов, выводов, определений;

- максимальная эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются на отдельных слайдах;

6) оформление слайдов:

- стиль: требуется соблюдать единый стиль оформления всех слайдов; при этом избегать чрезмерно ярких, отвлекающих внимание стилей; вспомогательная информация не должна преобладать над основной. Следует помнить, что основная цель презентации – читаемость, а не внешняя красота;

- фон и цвета слайдов: для фона выбираются более холодные спокойные цвета (синий, зеленый); на одном слайде следует использовать не более трех цветов; фон и текст на слайде должны быть резко контрастными друг другу по цвету;

- списки на слайдах не должны включать более 5-7 элементов. Если элементов списка все-таки больше, их лучше расположить в две колонки. В таблицах не должно быть более четырех строк и четырех столбцов – в противном случае данные в таблице будут очень мелкими и трудно различимыми;

- анимационные эффекты: не следует злоупотреблять анимационными эффектами, недопустимо отвлечение внимания слушателей от информации на слайде на анимационные эффекты;

– использовать встроенные эффекты анимации можно только тогда, когда без этого не обойтись. Обычно анимация используется для привлечения внимания слушателей (например, последовательное появление элементов диаграммы).

Рекомендации к примерному порядку показа слайдов.

1. Титульный лист – название работы, фамилия, имя и отчество аспиранта, фамилия, имя и отчество научного руководителя с указанием его ученой степени, ученого звания, должности, шифр и название направления подготовки, шифр и название научной специальности.

2. Вводные фразы об актуальности избранной темы, теоретической и практической значимости исследуемой проблемы (можно использовать текст из «Введения» к работе).

3. Проблема и цель исследования.

4. Объект и предмет исследования.

5. Гипотеза исследования.

6. Задачи исследования.

7. Методы исследования.

8. Основные результаты исследования (в том числе представленные в таблицах, графиках, диаграммах и др.).

9. Выводы.

Подготовленные текст научного доклада и демонстрационный материал к нему аспирант представляют научному руководителю для проверки не позднее двух недель до назначенной даты защиты доклада.

Научно-квалификационная работа (диссертация), по результатам выполнения которой представляется научный доклад, подлежит рецензированию в обязательном порядке (выпускающей кафедрой назначается два рецензента из числа научно-педагогических работников кафедры, имеющих ученые степени, ведущие научно-исследовательскую работу, имеющие научные публикации в рецензируемых российских изданиях по направленности основной образовательной программы аспирантуры, при этом хотя бы один рецензент должен иметь ученую степень по специальности 02.00.02 – аналитическая химия). Научно-квалификационная работа (диссертация) представляется обучающимся рецензентам не менее, чем за 20 дней до назначенной даты защиты доклада. Аспиранту полезно заблаговременно ознакомиться не только с отзывом научного руководителя, но и с рецензиями, поступившими на его работу, для того, чтобы своевременно подготовить ответы на замечания рецензентов.

В ходе подготовки к представлению научного доклада аспиранту рекомендуется использовать весь набор методов и средств современных информационных технологий для изучения содержания отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме, анализа и оценки текущего состояния и перспектив ее разработки в химии, научных исследований по профилю научной специальности. Ему предоставляется возможность работать в кабинете информационных технологий факультета, иметь доступ к Интернет-ресурсам и электронной почте, использовать имеющиеся в кабинете информационных технологий программы, использовать ресурсы Зональной научной библиотеки ВГУ, в том числе электронно-библиотечные системы.

При подготовке к представлению научного доклада рекомендуется активно применять следующие образовательные и профессионально-ориентированные технологии:

– информационно-коммуникационные технологии (возможность получать консультации научного руководителя, других преподавателей выпускающей кафедры дистанционно посредством электронной почты);

– информационные технологии – компьютерные технологии, в том числе доступ в Интернет, и программные продукты;

– технологии математико-статистической обработки данных и их графического представления (применение современных математических методов, в том числе методов многомерного анализа данных: корреляционного, дисперсионного, факторного, кластерного и др.; использование адекватных целям исследования статистических критериев; создание с помощью программы Microsoft Office PowerPoint презентаций, отражающих результаты исследования);



– рефлексивные технологии (позволяющие аспиранту осуществлять самоанализ научно-исследовательской деятельности, осмысление ее результатов и достижений).

### **Критерии, показатели и шкалы оценивания результатов обучения при представлении научного доклада.**

Для оценивания результатов обучения при представлении научного доклада используются следующие содержательные показатели, которые согласуются с критериями, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»:

- 1) обоснованность выбора темы исследования и ее актуальности;
- 2) методологическая обоснованность исследования;
- 3) уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы по исследуемой проблеме;
- 4) уровень профессионализма при проведении самостоятельного эмпирического (экспериментального) исследования;
- 5) качество математико-статистической обработки эмпирических данных;
- 6) достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- 7) новизна проведенного исследования;
- 8) четкость структуры работы и логичность изложения материала;
- 9) качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада;
- 10) качество представления научного доклада на защите.

Таким образом, оценка сформированности компетенций как результата обучения осуществляется в части основных результатов проведенного обучающимся научного исследования, текста научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, защиты научного доклада, подготовленного по основным результатам научно-квалификационной работы.

Конкретное сочетание десяти указанных показателей определяет критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) при представлении научного доклада:

- высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения при представлении научного доклада используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения при представлении научного доклада:

Показатели сформированности компетенций	Критерии сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие восьми – десяти перечисленным показателям. Компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по трем из перечисленных выше показателей <u>повышенный (продвинутый) уровень</u> .	Высокий (углубленный) уровень	Отлично
Работа не соответствует каким-либо трем из перечисленных десяти показателей. Компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются не в полном объеме, что выражается в следующих возможных вариантах: – выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы, методологическая обоснованность исследования отвечает современным разработкам в химии, продемонстрированы высокие уровни осмысления теоретических вопросов и обобщения теоретического	Повышенный (продвинутый) уровень	Хорошо

<p>материала на основе изучения научной литературы, а также профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, качество математико-статистической обработки данных высокое; имеется достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала; однако: 1) не полностью представлена новизна проведенного исследования (недостаточно аргументировано доказательство отличия полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке), 2) среднее качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада (имеются неточности в оформлении наглядных материалов, списка литературы, текст не свободен от пунктуационных, орфографических, стилистических ошибок), 3) среднее качество представления научного доклада на защите (нарушено соответствие задач исследования, выносимых на защиту положений и выводов по результатам исследования, нечеткая структура доклада, недостаточно аргументированы ответы на вопросы, на замечания рецензентов);</p> <p>– методологическая обоснованность исследования отвечает современным разработкам в химии, продемонстрирован высокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения теоретического материала на основе изучения научной литературы, имеются достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, аргументировано представлена новизна проведенного исследования, высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако: 1) выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы частично, 2-3) продемонстрированы средние уровни профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, а также качества математико-статистической обработки эмпирических данных (избраны недостаточно адекватные цели и задачи исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер);</p> <p>– выбор темы исследования и ее актуальность убедительно обоснованы, продемонстрирован высокий уровень профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, качество математико-статистической обработки эмпирических данных высокое, имеется достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, полностью представлена новизна проведенного исследования, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако: 1) методологическая обоснованность исследования не отвечает современным разработкам в химии либо имеет общий характер, 2) продемонстрирован средний уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы, вследствие чего нечетко прослеживается теоретическая позиция автора, 3) среднее качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада (допущены отклонения от принципов научности и конкретности, имеются неточности в оформлении наглядных материалов, списка литературы, текст не свободен от пунктуационных, орфографических, стилистических ошибок). Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень</p>		
<p>Работа не соответствует каким-либо четырем из перечисленных десяти показателей. Компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично, что выражается в следующих возможных вариантах:</p> <p>– выбор темы исследования и ее актуальность убедительно обос-</p>	<p>Пороговый (базовый) уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>

<p>нованы, методологическая обоснованность исследования отвечает современным методологическим разработкам в химии, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, представлена новизна проведенного исследования, имеется высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако: 1) продемонстрирован средний уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы по исследуемой проблеме, вследствие чего нечетко прослеживается теоретическая позиция автора, 2-3) средние уровни профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, а также качества математико-статистической обработки эмпирических данных (избраны недостаточно адекватные цели и задачи исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер), 4) выводы сформулированы нечетко, не обладают требуемой достоверностью, обоснованностью;</p> <p>– методологическая обоснованность исследования отвечает современным разработкам в химии, продемонстрирован высокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы, имеется достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, имеется высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако: 1) выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы частично и недостаточно убедительно, 2-3) продемонстрированы средние уровни профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального) исследования, а также качества математико-статистической обработки эмпирических данных (избраны недостаточно адекватные цели и задачам исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер), 4) не полностью представлена новизна проведенного исследования (недостаточно аргументировано доказательство отличия полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке). Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу.</p>		
<p>Работа не соответствует каким-либо пяти из перечисленных десяти показателей. Компетенции не сформированы, что выражается в следующих возможных вариантах:</p> <p>– выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы, имеется определенная структура работы и прослеживается некоторая логичность в изложении материала, представлена новизна проведенного исследования, имеется удовлетворительное качество оформления научно-квалификационной работы диссертации) и научного доклада, удовлетворительное качество представления научного доклада на защите; однако: 1) методологическая обоснованность исследования не отвечает современным методологическим разработкам в химии либо имеет слишком общий характер, 2) продемонстрирован ниже среднего уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения при проведении самостоятельного экспериментального исследования, а также качество математико-статистической обработки эмпирических данных находятся на уровнях ниже среднего (избраны неадекватные цели и задачи исследования, методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер, допущены грубые математические ошибки), 5) выводы сформулированы фрагментарно, в общих чертах, не обладают требуемой достоверностью, обоснованностью;</p> <p>– методологическая обоснованность исследования отвечает современ-</p>	-	Неудовлетворительно

<p>ным методологическим разработкам в химии, продемонстрирован невысокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения теоретического материала, имеется нечеткая структура работы и не прослеживается логичность в изложении материала, имеется низкое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, низкое качество представления научного доклада на защите; 1) выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы поверхностно и неубедительно, 2-3) профессионализм при проведении экспериментального исследования, а также качество математико-статистической обработки эмпирических данных находятся на уровнях ниже среднего (избраны неадекватные целям и задачам исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер, допущены грубые математические ошибки), 4) выводы сформулированы фрагментарно, в общих чертах, не обладают требуемой достоверностью, обоснованностью, 5) отрывочно представлена новизна проведенного исследования (не выявлено отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке).</p>		
---	--	--

**Приложение А (обязательное) Планируемые результаты обучения, проверяемые на государственном экзамене по направлению аспирантуры 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 – химия твердого тела)**

№ п/п	Шифр и название компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций посредством формирования знаний, умений, навыков)	Учебные дисциплины, направленные на формирование компетенций (курс обучения и этап формирования компетенций), содержание которых входит в программу государственного экзамена	Блоки программы государственного экзамена, ориентированные на контроль сформированности компетенций
1	УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</li> <li>- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</li> </ul>	Б4.Г.1 Подготовка и сдача госэкзамена, Б3.1 Научно-исследовательская деятельность	Блок 3. Возможности внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков результатов собственных научных исследований и педагогической практики аспиранта.
2	ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответст-	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска (в том числе с использованием информационных</li> </ul>	Б1.В.ОД.3 Химия твердого тела, Б1.В.ОД.4 Проблемы и перспективы развития химии, Б1.В.ОД.5 Физико-химия конденсированного состояния вещества, Б1.В.ДВ.1.1 Тонкие пленки, гетероструктуры и наност-	Блок 3. Возможности внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков результатов собственных научных исследований и

	вующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; - навыками планирования научного исследования, анализа полученных результатов и формулировки выводов; - навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.	руктуры, Б1.В.ДВ.1.2 Методы тонкого неорганического синтеза, Б1.В.ДВ.2.1 Дизайн, синтез и свойства функциональных материалов, Б1.В.ДВ.2.2 Основы современной спектроскопии, Б3.1 Научно-исследовательская деятельность, Б4.Г.1 Подготовка и сдача госэкзамена	педагогической практики аспиранта.
3	ПК-1 - способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.21 Химия твердого тела	<b>ЗНАТЬ:</b> - современное состояние науки в области химии твердого тела; - нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР; - требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях; <b>УМЕТЬ:</b> - представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; - готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области химии твердого тела; - представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности) 02.00.21 Химия твердого тела; - навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки 02.00.21 Химия твердого тела.	Б1.В.ОД.3 Химия твердого тела Б1.В.ОД.5 Физико-химия конденсированного состояния вещества Б1.В.ДВ.1.1 Тонкие пленки, гетероструктуры и наноструктуры Б1.В.ДВ.1.2 Методы тонкого неорганического синтеза Б1.В.ДВ.2.1 Дизайн, синтез и свойства функциональных материалов Б1.В.ДВ.2.2 Основы современной спектроскопии Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность Б3.2 Научно-исследовательская деятельность Б3.3 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) Б3.4 Научно-исследовательский семинар Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных ре-	Блок 1. Дисциплины научной специальности 02.00.21 Химия твердого тела

			зультатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	
4	ОПК-3 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;</li> <li>- требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;</li> <li>- курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.</li> </ul>	<p>Б1.В.ОД.1 Психологические проблемы высшего образования,</p> <p>Б1.В.ОД.2 Актуальные проблемы педагогики высшей школы,</p> <p>Б2.1 Педагогическая практика</p>	Блок 2. Преподавательская деятельность в области химических наук
6	ПК-2 - владение основами теории фундаментальных разделов химии (Прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной, химии высокомолекулярных соединений, химии твердого тела и электрохимии)	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории общей химии и химии твердого тела;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практической деятельности знания из всех разделов химии, особенно в области химии твердого тела;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлениями о закономерностях во всех разделах химии, особенно в области химии твердого тела.</li> </ul>	<p>Б1.В.ОД.3 Химия твердого тела</p> <p>Б1.В.ОД.5 Физико-химия конденсированного состояния вещества</p> <p>Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>	Блок 1. Дисциплины научной специальности 02.00.21 Химия твердого тела

**Приложение Б (обязательное) Планируемые результаты обучения, проверяемые при представлении научного доклада по направлению аспирантуры 04.06.01 Химические науки (направленность 02.00.21 Химия твердого тела)**

№ п/п 1	Шифр и название компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций посредством формирования знаний, умений, навыков)	Учебные дисциплины, блоки учебного плана, направленные на формирование компетенций (курс обучения и этап формирования компетенций), содержание которых входит в программу представления научного доклада
1	УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</li> <li>- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</li> </ul>	Б4.Г.1 Подготовка и сдача госэкзамена, Б3.1 Научно-исследовательская деятельность
2	ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в ответственной профессиональной области с использованием современных	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;</li> </ul>	Б1.В.ОД.3 Химия твердого тела, Б1.В.ОД.4 Проблемы и перспективы развития химии, Б1.В.ОД.5 Физико-химия конденсированного состояния вещества, Б1.В.ДВ.1.1 Тонкие пленки, гетероструктуры и наноструктуры, Б1.В.ДВ.1.2 Методы тонкого неорганического синтеза, Б1.В.ДВ.2.1 Дизайн, синтез и свойства



	методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;</li> <li>- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</li> </ul>	<p>функциональных материалов,  Б1.В.ДВ.2.2 Основы современной спектроскопии,  Б3.1 Научно-исследовательская деятельность,  Б4.Г.1 Подготовка и сдача госэкзамена</p>
3	<p>ПК-1 - способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.21 Химия твердого тела</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние науки в области химии, физики и механики твердого тела и твердофазных материалов ;</li> <li>- нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР;</li> <li>- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;</li> <li>- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области химии твердого тела;</li> <li>- представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности) 02.00.21 Химия твердого тела)</li> <li>- навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки</li> </ul>	<p>Б1.В.ОД.3 Химия твердого тела  Б1.В.ОД.5 Физико-химия конденсированного состояния вещества  Б1.В.ДВ.1.1 Тонкие пленки, гетероструктуры и наноструктуры  Б1.В.ДВ.1.2 Методы тонкого неорганического синтеза  Б1.В.ДВ.2.1 Дизайн, синтез и свойства функциональных материалов  Б1.В.ДВ.2.2 Основы современной спектроскопии  Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Б2.2 Научно-исследовательская практика  Б3.1 Научно-исследовательская деятельность  Б3.2 Научно-исследовательская деятельность  Б3.3 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Б3.4 Научно-исследовательский семинар  Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
4	<p>ПК-2 - владение основами теории фундаментальных разделов химии (Прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, коллоидной, химии высокомолекулярных соединений, химии твердого тела и электрохимии)</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории общей химии и химии твердого тела;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практической деятельности знания из всех разделов химии, особенно в области химии твердого тела;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлениями о закономерностях во всех разделах химии, особенно в области химии твердого тела.</li> </ul>	<p>Б1.В.ОД.3 Химия твердого тела  Б1.В.ОД.5 Физико-химия конденсированного состояния вещества  Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>

**Приложение В  
(обязательное)  
Форма титульного листа научно-квалификационной работы**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Химический факультет

Кафедра материаловедения и индустрии наносистем

*<Тема научно-квалификационной работы>*

Научно-квалификационная работа

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки

Направленность 02.00.21 – Химия твердого тела

Допущена к защите в ГЭК      \_\_.\_\_.20\_\_

Зав. кафедрой      <Подпись>      <ученая степень, звание>      <расшифровка подписи >

Обучающийся      <Подпись>      <расшифровка подписи>

Руководитель      <Подпись>      <ученая степень, звание>      <расшифровка подписи>

Воронеж 20\_\_

**Приложение Г  
(обязательное)  
Форма титульного листа научного доклада**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Химический факультет

Кафедра материаловедения и индустрии наносистем

Научный доклад по выполненной научно-квалификационной работе

*<Тема научно-квалификационной работы>*

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки

Направленность 02.00.21 Химия твердого тела

Допущено к представлению в ГЭК    \_\_.\_\_.20\_\_

Зав. кафедрой    <Подпись>    <ученая степень, звание>    <расшифровка подписи >

Обучающийся    <Подпись>    <расшифровка подписи>

Руководитель    <Подпись>    <ученая степень, звание>    <расшифровка подписи>

Воронеж 20\_\_

**Приложение Д  
(рекомендуемое)  
Форма отзыва о научно-квалификационной работе**

**ОТЗЫВ**

руководителя о научно-квалификационной работе <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки на химическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« \_\_\_\_\_ »

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика научно-исследовательской деятельности аспиранта в ходе выполнения научно-квалификационной работы.
2. Профессиональные качества, проявленные аспирантом в ходе работы.
3. Умение определить (выявить) актуальность темы.
4. Умение полно раскрыть тему работы в ее содержании.
5. Уровень владения исследовательскими умениями (навыками математической обработки данных, анализа и интерпретации результатов исследования, формулирования выводов, рекомендаций и др.).
6. Степень самостоятельности при выполнении научного исследования.
7. Недостатки в исследовательской деятельности в период выполнения научно-квалификационной работы.
8. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, возможное внедрение в образовательный / производственный процесс и т.д.
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель \_\_\_\_\_  
*должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_

*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_.20\_\_

**Приложение Е  
(рекомендуемое)  
Форма рецензии на научно-квалификационную работу**

**РЕЦЕНЗИЯ**

на научно-квалификационную работу <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки на химическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« \_\_\_\_\_ »

В РЕЦЕНЗИИ должны быть отражены:

1. Общая характеристика темы, ее актуальность и значение.
2. Глубина раскрытия темы.
3. Соответствие работы требованиям новизны, теоретической и практической значимости, достоверности результатов исследования.
4. Ценность научных работ аспиранта.
5. Научное и практическое значение выводов научно-квалификационной работы, возможность их внедрения и использования.
6. Качество литературного изложения, стиль, логика.
7. Замечания (если таковые имеются).
8. Качество оформления работы (в том числе, списка литературы, рисунков, таблиц).
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Рецензент \_\_\_\_\_  
должность, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_.20\_\_

Примечание 1. Для рецензентов сторонних организаций необходимо заверить подпись рецензента по основному месту работы.

**Приложение Ж  
(рекомендуемое)  
Форма списка научных трудов обучающегося**

**СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

\_\_\_\_\_, обучающегося  
*фамилия, имя, отчество*  
по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки  
на химическом факультете  
Воронежского государственного университета

№№ п/п	Наименование трудов	Печатные	Наименование изда- тельства, журнала (номер, год) или номер авторского свидетельства, номер диплома на откры- тие	Количес- т во печатных листов или страниц	Фамилии соавторов работ
1					
2					
...					
...					

Обучающийся

\_\_\_\_\_  
*подпись*

И.О. Фамилия

Заведующий кафедрой мате-  
риаловедения и индустрии  
наносистем  
\_\_.\_.20\_\_

\_\_\_\_\_  
*подпись*

В.М. Иевлев

**Приложение 3  
(рекомендуемое)**

**Форма справки о внедрении результатов  
научно-исследовательской работы обучающегося**

**СПРАВКА**

о внедрении результатов научно-исследовательской работы  
\_\_\_\_\_ , обучающегося

*фамилия, имя, отчество*

по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки  
на химическом факультете  
Воронежского государственного университета

Организация \_\_\_\_\_  
*полное наименование организации*

подтверждает, что результаты \_\_\_\_\_  
*указать, какие именно*

научно-исследовательской работы \_\_\_\_\_  
*фамилия, имя, отчество*

на тему: « \_\_\_\_\_ »

*указать тему научно-квалификационной работы (диссертации)* ИМЕЮТ  
практическое значение и используются / будут использоваться в  
деятельности нашей организации, в том числе \_\_\_\_\_  
*указать конкретное подразделение*

Руководитель организации \_\_\_\_\_  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_ . \_\_ . 20\_\_

М.П.