



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

## **Сборник фонда оценочных средств**

**Программа**  
**подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по**  
**направлению 03.06.01 Физика и астрономия**  
**профиль Физика конденсированного состояния**

Форма обучения: очная  
Нормативный срок освоения программы 4 года

Владивосток

2019

**Фонд оценочных средств по дисциплине «История и философия науки»  
Паспорт ФОС**

**Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков**

Код и формулировка требований	Этапы формирования		Критерий	Показатели
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знает (пороговый уровень)	основы единства философского и научного познания, основные направления критического анализа научного познания в современной философии, особенности исторических форм этого познания, специфику современной научной парадигмы, структуру и процесс познавательной деятельности	Знание основных понятий философии; истории развития основных направлений человеческой научной мысли	Способность характеризовать основные направления критического анализа научного познания в современной философии, особенности исторических форм этого познания, специфику современной научной парадигмы, структуру и процесс познавательной деятельности
	умеет (продвинутый уровень)	использовать начала философско-методологической аналитики научной деятельности для понимания закономерностей развития науки, формирования междисциплинарных связей и рождения новых идей	Умение применять общую методологию для решения конкретной научной проблемы	Способность применять начала философско-методологической аналитики научной деятельности для понимания закономерностей развития науки, формирования междисциплинарных связей и рождения новых идей, использовать полученные знания при коллективном обсуждении

				проблем на практических занятиях
	владеет (высокий уровень)	навыками научного критического мышления, началами философской методологии критического анализа места частных научных достижений в общей системе научного знания	Владение методами критического мышления для понимания философского контекста общенаучной проблематики	Способность применять практические навыки участия в дискуссии, наличие личностного и методологического уровней мыслительной деятельности в интерактивной работе
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	знает (пороговый уровень)	философские основания системного подхода и комплексной аналитики научного познания, общие принципы проектной деятельности	Знание системного подхода и комплексной аналитики научного познания	Способность характеризовать общие принципы проектной деятельности
	умеет (продвинутый уровень)	использовать знания в области истории и философии науки для понимания роли общих принципов познания для решения современных исследовательских задач	Умение выделять философский контекст общенаучной проблематики	Способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах
	владеет (высокий уровень)	навыками междисциплинарной коммуникации, общими принципами комплексного, проектного и системного подхода к решению задач современных	Владение терминологией философской области знаний, владение способностью сформулировать задание по научному исследованию, чёткое понимание	Способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждениях, семинарах, научных конференциях

		исследований и разработок	требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследования	
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационных технологий	знает (пороговый уровень)	особенности применения методологии современного научного познания в соответствующей профессиональной области	Знание принципов самостоятельной профессиональной деятельности	Способность использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в соответствующей профессиональной области
	умеет (продвинутый уровень)	самостоятельно использовать общенаучную методологию для решения профессиональных научно-исследовательских задач	Умение применять общенаучную методологию для решения профессиональных научно-исследовательских задач	Способность отбирать и анализировать источники, используемые при подготовке докладов
	владеет (высокий уровень)	навыками использования общенаучных методологических подходов для решения конкретных научно-исследовательских задач	Владение общенаучными методологическими подходами для решения конкретных научно-исследовательских задач	Способность использовать общенаучные методологические подходы и информационно-коммуникационные технологии для решения конкретной научно-исследовательской задачи

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

**Промежуточная аттестация** аспирантов по дисциплине «История и философия науки» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По данной дисциплине предусмотрен экзамен во 2 семестре. Вопросы для экзамена включают три раздела.

## Вопросы к экзамену

### Раздел 1. Общие проблемы философии науки

1. Философия и наука. Предмет философии науки.
2. Становление проблематики философии науки. Неопозитивизм и аналитическая философия науки.
3. Феноменологическая философия науки. Э. Гуссерль «Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология».
4. Постмодернистская философия науки. Ж. Лиотар «Состояние постмодерна».
5. Научное познание в свете фундаментальной онтологии. М. Хайдеггер «Наука и осмысление».
6. Постаналитическая философия науки. И. Лакатос «Фальсификация и методология исследовательских программ».
7. Наука как духовный, культурный и социальный феномен.
8. Научное познание как вид человеческого познания.
9. Возникновение науки и этапы ее формирования.
10. Социальные и культурные условия возникновения первых форм теоретического познания в Античности.
11. Роль христианской теологии в развитии европейской учености.
12. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время. Работы А. Койре «От мира приблизительности к универсуму прецизионности», «Галилей и Платон».
13. Общая структура научного знания. Проблема классификации наук.
14. Структура и методология эмпирического знания.
15. Структура и методология теоретического знания.
16. Философское учение о методе. Методологические основания современного научного познания.
17. Структура и этапы научного исследования.
18. Научная картина мира и ее эволюция.
19. Проблема истины в научном познании.
20. Логика и модели исторического развития научного знания. Научные традиции и научные революции. Т. Кун «Структура научных революций».
21. Культурно-исторические типы рациональности. Научная рациональность и этапы ее эволюции.
22. Этика науки. Проблема ответственности ученого.
23. Основные черты, тенденции и перспективы развития современной науки. Современная технонаука. Б. Латур «Наука в действии».

24. Наука как социальный институт и проблема становления общества и экономики, основанных на знаниях. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

25. Наука и научное образование. Статус университета в современном обществе.

## **Раздел 2. Философские проблемы отраслей научного знания**

(Социогуманитарные науки)

1. Историческая, методологическая, интеграционная и эвристическая роль философии в формировании социальных и гуманитарных наук.

2. Философско-методологические основания теории общественной жизни. Понятие общества. Структура общественной жизни.

3. Философско-антропологические основания социогуманитарного познания. Дисциплинарные модели человека в СГН. (О значении представлений о человеке для отдельных социогуманитарных дисциплин).

4. Философско-методологические основания хозяйства и социальной экологии. (О проблеме взаимодействия общества и природы).

5. Философия современной экономики.

6. Проблемное поле философии культуры и культурологический подход в социо-гуманитарных науках. Понятие культуры.

7. Философия истории и проблема критериев социального прогресса. Значение исторического подхода в СГП.

8. Проблематика философии политики. Понятие власти.

9. Проблематика философии права. Право и закон. Мораль и право.

10. Специфика методов социогуманитарного познания. Философско-методологические основания отдельных социогуманитарных дисциплин. (На примере собственной науки).

11. Формирование отдельных социогуманитарных дисциплин в истории философского и научного познания. (На примере собственной науки).

12. Аксиологический подход в социально-гуманитарном познании. Природа ценностей.

13. Роль социальных наук в процессе социальных трансформаций.

14. Социальное познание и социальное проектирование.

## **Раздел 3. Задания**

1. Показать, в чем состоит историческая роль философии в формировании конкретной области научного знания (применительно к науке, в которой специализируется аспирант).

2. Найти примеры эффективности использования междисциплинарного подхода в конкретной области знания (применительно к науке, в которой специализируется аспирант).

3. Найти примеры эвристической роли философии в формировании проблематики конкретных наук.

4. Найти примеры смены парадигм в конкретной области знания (применительно к науке, в которой специализируется аспирант).

5. Найти примеры из своей области научного познания, которые характеризуют принцип фальсификации.

6. Показать на примере науки, в которой специализируется аспирант, в чем состоит различие теории и научно-исследовательской программы.

7. Найти примеры того, как происходит процесс легитимации знания в истории конкретной науки.

8. Оценить критически способность науки, в которой специализируется аспирант, описывать то, что есть (совершать дескриптивные высказывания). Каков соответственно уровень нестабильности предмета вашей науки, затрудняющей какие-либо предсказания на его счет?

9. Показать, как работает принцип идеализации на материале конкретной науки.

10. Раскрыть значение системного подхода на примере собственной науки.

11. Раскрыть значение исторического подхода на примере собственной науки.

12. Раскрыть на историческом материале значение математики и особенности её применения в своей области научного познания.

13. Показать, как происходит взаимодействие социального и технического в своей области научного знания.

14. Подготовить сообщение о перспективах развития своей области знания и социальной практики.

15. Показать, как действует принцип глобального эволюционизма в вашей области знания.

Экзаменационный билет включает по одному вопросу из каждого раздела.

***Образец экзаменационного билета:***

1. Философия и наука. Предмет философии науки.

2. Историческая, методологическая, интеграционная и эвристическая роль философии в формировании социальных и гуманитарных наук.

3. Показать, в чем состоит историческая роль философии в формировании конкретной области научного знания (применительно к науке, в которой специализируется аспирант).

**Критерии выставления оценки аспиранту на экзамене по дисциплине «История и философия науки»**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике.
<b>«хорошо»</b>	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
<b>«удовлетворительно»</b>	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.



**Фонд оценочных средств по дисциплине «Иностранный язык»  
Паспорт ФОС**

**Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков**

Код и формулировка требований	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском) при работе в международных исследовательских коллективах</p>	<p>Знание основных требований к представлению результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском)</p>	<p>Способность представить результаты научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на английском языке - делать сообщения и доклады на английском языке, связанные с научно-исследовательской работой аспирантов</p>	<p>Умение соблюдать основные нормы, принятые в научном общении на английском языке при подготовке сообщений и докладов по своей научно-исследовательской тематике</p>	<p>Способность представлять сообщения и доклады на английском языке по своей научно-исследовательской тематике, применяя основные нормы принятые в научном общении на английском языке в работе с российскими и международными исследовательскими коллективами</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском) - технологиями оценки</p>	<p>Владение основными методами анализа англоязычных научных текстов, основными технологиями</p>	<p>Способность выполнить анализ научного текста на английском языке и оценить результаты коллективной</p>

		результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (английском).	оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, ведущейся на английском языке.	деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, ведущейся на английском языке
Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает (пороговый уровень)	- методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке (английском); - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском)	Знание основных методов, технологий научной коммуникации на английском языке, стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке	Способность подобрать литературу по теме исследования, работать с аутентичными научными текстами, представить результаты научной деятельности в письменной и устной форме на английском языке
	Умеет (продвинутой)	-работать с аутентичными научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями (переводить, реферировать) - подбирать литературу по теме исследования - подготавливать научные доклады и презентации на базе	Умение подбирать, переводить и реферировать аутентичные научные тексты для подготовки научного сообщения, доклада, презентации, используя современные технологии научной коммуникации на иностранном языке (английский)	Способность сделать перевод аутентичного научного текста; подобрать научную литературу по теме исследования; представить сообщение, доклад, презентацию с использованием специальной англоязычной литературы и соблюдением основных норм

		<p>прочитанной специальной литературы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке (английском)</li> </ul>		<p>научной коммуникации на государственном и иностранном (английском) языках</p>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском);</li> <li>- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке (английском);</li> <li>- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности иностранном языке (английском)</li> </ul>	<p>Владение различными методами, технологиями и типами научной коммуникации на английском языке, и навыками критической оценки их эффективности при осуществлении анализа профессиональных научных текстов на английском языке</p>	<p>Способность правильно строить публичное выступление, свободно выражать свои мысли и мнения при ведении переговоров, научной дискуссии, переписки на английском языке, используя современные технологии и средства электронной коммуникации</p>
<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации, связанные с владением иностранными</li> </ul>	<p>Знание сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации,</p>	<p>Способность ставить четкие задачи собственного профессионального и личного развития, проектировать свой</p>

		<p>языками;</p> <p>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития, связанные с владением иностранными языками</p>	<p>характеристик профессионального развития личности, связанных с приобретением профессиональных знаний, выражающихся в научных текстах на иностранном языке (английском)</p>	<p>профессиональный рост и эффективно осуществлять процесс личного развития через изучение иностранного языка (английского)</p>
	<p>Умеет (продвинутой)</p>	<p>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту и его языковой подготовке;</p> <p>- формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей в области языковой подготовки</p>	<p>Умение формулировать цели личного и профессионального развития в области языковой подготовки и условия их достижения, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, этапов профессионального роста и индивидуально-личностных особенностей, определять внутренние проблемы и активизировать свои личные ресурсы</p>	<p>Способность четко обозначить проблемы, цели и потребности личного, и профессионального развития в области языковой подготовки исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<p>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов</p>	<p>Владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации</p>	<p>Способность аргументировать выбор конкретных технологий целеполагания,</p>

		<p>деятельности в области языковой подготовки, оценки и самооценки результатов этой деятельности при решении профессиональных задач;</p> <p>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессиональных качеств с целью их совершенствования в области языковой подготовки</p>	<p>и оценки результатов деятельности в области языковой подготовки при решении профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения</p>	<p>целереализации, оценки и самооценки результатов деятельности в области языковой подготовки при решении профессиональных задач для совершенствования своих личностных и профессиональных качеств</p>
<p>Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>- культуру проведения научного исследования в соответствующей профессиональной области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)</p>	<p>Знание основных принципов организации научного исследования, видов информационных систем и технологий, применяемых в науке с использованием коммуникации на английском языке</p>	<p>Способность проводить научное исследование и формировать информационную базу исследования применяя знания иностранного языка (английского)</p>
	<p>Умеет (продвинутой)</p>	<p>- использовать достижения современной культуры научного исследования в соответствующей профессиональной области с использованием научной</p>	<p>Умение генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач с соблюдением основных норм, принятых в научном</p>	<p>Способность выбрать конкретные методы исследования и информационные технологии при самостоятельно осуществляемой научно-</p>

		коммуникации на иностранном языке (английском)	общении на иностранном языке (английском)	исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)
	Владеет (высокий)	- методами научного исследования, сбора и обработки научной информации и представления результатов научных исследований в соответствующей профессиональной области, в том числе с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)	Владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, умение находить самостоятельное решение научной задачи, поставленной в диссертации применяя знания иностранного языка (английского)	Способность представить результаты самостоятельной научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационных технологий информационно-коммуникационных технологий и научной коммуникации на иностранном языке (английском)
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает (пороговый уровень)	- основные требования к личности преподавателя, уровню его языковой подготовки в области профессиональной деятельности	Знание требований, предъявляемых к личности преподавателя и уровню его языковой и профессиональной подготовки	Способность выбрать средства, современные образовательные методики, технологии обучения и самоконтроля, применить знания иностранного языка (английского)
	Умеет (продвинутой)	- разрабатывать методические материалы лекционных курсов,	Умение разрабатывать методические материалы лекционных	Способность использовать дидактический материал для практических

		семинарских и практических занятий с использованием информации на иностранном языке (английском)	курсов, семинарских и практических занятий с использованием информации на иностранном языке (английском)	занятий и самоконтроля с использованием информации на иностранном языке (английском)
	Владеет (высокий)	основными методами, приемами и средствами использования информации на иностранном языке (английском) в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Владение основными приемами обучения и средствами использования информации на иностранном языке (английском) в преподавательской деятельности, способность поддерживать и повышать собственную мотивацию	Способность применять средства использования информации на иностранном языке (английском) в преподавательской деятельности и методы познания на практике

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Задания для экзамена

1. Чтение и письменный перевод со словарем оригинального текста по направлению подготовки на русский язык. Объем 2700-3000 печатных знаков. Время выполнения работы - 40-50 минут. Форма проверки – чтение части текста вслух и проверка подготовленного письменного перевода.
2. Просмотровое чтение научно-популярного текста на иностранном языке (английском). Объем 1500-2000 печатных знаков. Время на подготовку – 10 минут. Форма проверки – передача извлеченной информации и беседа по прочитанному тексту на иностранном языке (английском).
3. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке (английском) по вопросам, связанным с направлением подготовки и научной работой аспиранта. Изложение и обсуждение содержания представленного

реферата, подготовленного на материале прочитанной и переведенной научной литературы по теме диссертационного исследования.

**Критерии выставления оценки аспиранту на экзамене по дисциплине «Иностранный язык»:**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>оценка «отлично»</b>	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике.
<b>оценка «хорошо»</b>	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
<b>оценка «удовлетворительно»</b>	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
<b>оценка «неудовлетворительно»</b>	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.



## Образец экзаменационного билета



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

Comprehensive Examination in a Foreign Language (English)

### **Examination card № 1**

1. Read text A and translate it from English into Russian in writing.
2. Render text B on popular science issues in English.
3. Speak on scientific and profession related issues.

Директор ВИ-ШРМИ

\_\_\_\_\_

Директор Академического

департамента английского языка

\_\_\_\_\_



Билет № \_\_\_\_\_

Вопросы:

1. Чтение и письменный перевод текста по направлению подготовки с иностранного (английского) языка на русский язык со словарем.
2. Просмотровое чтение научно-популярного текста на иностранном языке (английском), передача извлеченной информации и беседа по прочитанному тексту на иностранном языке (английском).
3. Беседа на иностранном языке (английском) по научно-профессиональной проблематике.

Дополнительные вопросы:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Постановили считать, что \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии))

Выдержал(а) экзамен с оценкой \_\_\_\_\_

**Председатель экзаменационной комиссии**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка  
подписи)

**Заместитель председателя комиссии**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка  
подписи)

**Члены комиссии:**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка  
подписи)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка  
подписи)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка  
подписи)

## *Задание №1- пример*

### Science

Science is the concerted human effort to understand, or to understand better, the history of the natural world and how the natural world works. It is done through observation of natural phenomena, and/or through experimentation that tries to simulate natural processes under controlled conditions. One of the main goals of these scientists is to show that old ideas (the ideas of scientists a century ago or perhaps just a year ago) are wrong and that, instead, new ideas may better explain nature.

In most cases the scientists are collecting information to test new ideas or to disapprove old ones. Many scientists find their greatest joy in discovering previously unknown fact that explains something previously not explained, or that overturns some previously accepted idea.

One might still wonder why society and nations devote some of its resources to science which develops new knowledge about the natural world, and what has motivated scientists to devote their lives to developing this new knowledge.

One realm of answers lies in the desire to improve people's lives. For instance, genetics trying to understand how certain conditions are passed from generation to generation and biologists tracing the pathways by which diseases are transmitted are clearly seeking information that may better the lives of very ordinary people. Earth scientists developing better models for the prediction of weather or for the prediction of earth-quakes, landslides, and volcanic eruptions are likewise seeking knowledge that can avoid the hardships that have plagued humanity for centuries. That is why any society concerned about the welfare of its people supports efforts like these to better people's lives. 21 Another whole realm of answers lies in humanity's increasing control over our planet and its environment.

Much science is done to understand how the toxins and wastes of our society pass through our water, soil, and air, potentially to our own detriment. Many scientists devote their time and efforts to understanding how changes that we cause in our atmosphere and oceans may change the climate in which we live and that controls our sources of food and water.

Lastly, society supports science because of simple curiosity and because of the satisfaction and enlightenment that come from the knowledge of the world around us. Every new knowledge obtained by science enriches our understanding of the world we live in a very valuable way.

### *Задание №2-пример*

**Card 4**  
**Text B**

Science Daily  
January 11, 2022

#### **In era of online learning, new testing method aims to reduce cheating**

##### *New method proven effective in reducing collusion among students*

The era of widespread remote learning requires online testing methods that effectively prevent cheating, especially in the form of collusion among students. With concerns about cheating on the rise across the country, a solution that also maintains student privacy is particularly valuable.

In research published *Science of Learning*, engineers from Rensselaer Polytechnic Institute demonstrate how a testing strategy they call "distanced online testing" can effectively reduce students' ability to receive help from one another in order to score higher on a test taken at individual homes during social distancing.

"Often in remote online exams, students can talk over the phone or internet to discuss answers," said Ge Wang, an endowed chair professor of biomedical engineering at Rensselaer and the corresponding author on this paper. "The key idea of our method is to minimize this chance via discrete optimization aided by knowledge of a student's competencies."

When a distanced online test is performed, students receive the same questions, but at varying times depending on their skill level. For instance, students of highest mastery levels receive each question after other groups of students have already answered those questions. This approach, Wang said, reduces the incentive for students to receive help from those who have more mastery of the material. In order to determine the order of each student's questions, their competence levels are estimated using their grade point averages, or midterm scores, depending on what is available at a specific point in the semester.

According to statistical tests and post-exam surveys, this method reduced the points gained through collusion by orders of magnitude when compared to conventional exam methods. As an added benefit, Wang said, when students knew collusion would not be possible, they were more motivated to study class material. Wang and his collaborators hope to share this pedagogical innovation beyond the Rensselaer campus.

"We plan to develop a good platform so that others can easily use this method," said Wang, a member of the Center for Biotechnology and Interdisciplinary Studies at Rensselaer.

### ***Задание №3 – примерный список вопросов***

1. What is the theme of your research? What is its title?
2. What is the subject of your present study? What do you actually investigate?
3. What objectives are you planning to attain?
4. What key issues are included in your research?
5. What results do you expect to obtain?
6. Have you got any idea about the conclusions of your research yet?
7. Are there any specific difficulties in your study?
8. What is the most challenging problem for you?
9. Is your study more of a theoretical or of a practical significance?
10. Have you got any hypothesis/conception of your own?
11. Are you familiar with other/alternative approaches to the problems?
12. Is the theme widely treated in literature?
13. Are you familiar with international literature on these problems?
14. Are there any scientists who are considered unquestioned authority in this field?
15. Which periodicals cover the problems that you study? Are they easily accessible?
16. When are you planning to submit your thesis (dissertation)?
17. Are you making a good progress with it? At what stage are you now?
18. Are you going to arrange for an experiment? What will it consist of?

**Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине  
«Физика конденсированного состояния»  
Паспорт ФОС**

**Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков**

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (порогов ый уровень)	основные методы математического описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах	знание основных методов математического описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах	способность систематического знания основных методов математического описания физических процессов, протекающих в конденсированных
умеет (продви нутый)	выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах, критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания протекающих в конденсированных средах физических процессов	Умение выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах	способность выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах
владеет (высоки й)	методами математического описания физических полей	владение основными методами математического описания физических полей	способность успешного и систематического владения основными методами математического описания физических полей
знает (порогов ый уровень)	Базовые методы компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния	знание методов компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния	способность раскрывать полное содержание методов компьютерного моделирования, всех их особенностей, аргументировано обосновывает способ выбора при решении профессиональных

			задач
умеет (продви нутый)	критически оценивать область применимости выбранных математических методов	умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов	способность критически оценивать область применимости выбранных математических методов
владеет (высоки й)	Основными методами компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния	владение системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния для решения научно- исследовательских задач	способность владения системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния для решения научно- исследовательских задач
знает (порогов ый уровень)	основные методы математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах; основные методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	способность систематических знаний методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продви нутый)	определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи; выбирать и применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред	умение аргументировано применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач	способность аргументировано применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач
владеет	основными методами	владение навыками	способность



(высокий)	исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред	анализа применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач	систематического применения навыков анализа применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач
знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	способность систематических знаний методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши и реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
владеет (высокий)	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению	владение технологиями критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению	способность успешного и систематического применения технологий критического анализа и оценки

исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	и	исследовательских и практических задач	современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
--	---	--	---

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний обучающихся. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и обучающимися, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

#### Критерии оценки устного ответа:

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### Примерные темы для докладов

#### по дисциплине «Физика конденсированного состояния»

1. Кристаллические и аморфные твердые тела
2. Электронная структура атомов. Типы сил межмолекулярной связи в конденсированном состоянии
3. Дефекты в твердых телах

4. Колебания решетки
5. Тепловые свойства конденсированных сред
6. Электронные свойства конденсированных сред
7. Классификация магнетиков.
8. Неупорядоченные магнетики
9. Упорядоченные магнетики
10. Поглощение и отражение электромагнитных волн
11. Основные свойства низкотемпературных сверхпроводников
12. Теория сверхпроводимости.
13. Высокотемпературные сверхпроводники

### **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «**Физика конденсированного состояния**»

1. Трансляционная инвариантность.
2. Базис и кристаллическая структура.
3. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера – Зейтца.
4. Решетка Браве. Обозначения узлов, направлений и плоскостей в кристалле. Обратная решетка, ее свойства.
5. Зона Бриллюэна
6. Элементы симметрии кристаллов: повороты, отражения, инверсия, инверсионные повороты, трансляции.
7. Операции (преобразования) симметрии
8. Элементы теории групп, группы симметрии. Возможные порядки поворотных осей в кристалле.
9. Пространственные и точечные группы (кристаллические классы). Классификация решеток Браве
10. Химическая связь и валентность.
11. Типы сил связи в конденсированном состоянии: Ван дер Ваальсова связь, ионная связь, ковалентная связь, металлическая связь
12. Химическая связь и ближний порядок.
13. Основные свойства ковалентной связи.
14. Дефекты в твердых телах
15. Точечные дефекты, их образование и диффузия.
16. Распространение волн в кристаллах. Дифракция рентгеновских лучей, нейтронов и электронов в кристалле.
17. Упругое и неупругое рассеяние, их особенности
18. Брэгговские отражения. Атомный и структурный факторы. Дифракция в аморфных веществах
19. Колебания кристаллической решетки.
20. Уравнения движения атомов. Простая и сложная одномерные цепочки атомов
21. Закон дисперсии упругих волн. Акустические и оптические колебания

22. Квантование колебаний. Фононы. Электрон-фононное взаимодействие
23. Тепловые свойства конденсированных сред
24. Теплоемкость твердых тел.
25. Классическая теория теплоемкости.
26. Тепловое расширение твердых тел.
27. Электронные свойства конденсированных сред
28. Электронные свойства твердых тел
29. Основные положения зонной теории
30. Приближение сильно связанных электронов
31. Классификация магнетиков. Неупорядоченные магнетики
32. Основные понятия. Магнитный момент атома. Спиновый и орбитальный магнитные моменты. Намагниченность. Восприимчивость
33. Неупорядоченные магнетики. Диамагнетики и парамагнетики. Законы Кюри и Кюри – Вейсса
34. Парамагнетизм и диамагнетизм электронов проводимости
35. Упорядоченные магнетики
36. Природа ферромагнетизма.
37. Антиферромагнетики
38. Движение магнитного момента в постоянном и переменном магнитных полях. Электронный парамагнитный резонанс.
39. Ядерный магнитный резонанс
40. Поглощение и отражение электромагнитных волн
41. Комплексная диэлектрическая проницаемость и оптические постоянные
42. Поглощения света в полупроводниках
43. Проникновение высокочастотного поля в проводник Нормальный и аномальный скин-эффекты.
44. Толщина скин-слоя
45. Магнитооптические эффекты.
46. Эффект Фарадея. Эффект Фохта. Продольный и поперечный эффекты Керра
47. Основные свойства низкотемпературных сверхпроводников
48. Критическая температура. Эффект Мейсснера. Критическое поле и критический ток
49. Сверхпроводники первого и второго рода. Их магнитные свойства. Вихри Абрикосова.
50. Глубина проникновения магнитного поля в образец
51. Эффекты Джозефсона
52. Теория сверхпроводимости. Высокотемпературные сверхпроводники
53. Теория Бардина-Купера-Шриффера. Длина когерентности. Энергетическая щель
54. Высокотемпературные сверхпроводники

**Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика конденсированного состояния»  
Паспорт ФОС**

**Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков**

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	основные методы математического описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах	знание основных методов математического описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах	способность систематического знания основных методов математического описания физических процессов, протекающих в конденсированных
умеет (продвинутый)	выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах, критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания протекающих в конденсированных средах физических процессов	Умение выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах	способность выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих в конденсированных средах
владеет (высокий)	методами математического описания физических полей	владение основными методами математического описания физических полей	способность успешного и систематического владения основными методами математического описания физических полей
знает (пороговый уровень)	Базовые методы компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния	знание методов компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния	способность раскрывать полное содержание методов компьютерного моделирования, всех их особенностей, аргументировано обосновывает способ выбора при решении

			профессиональных задач
умеет (продвинутый)	критически оценивать область применимости выбранных математических методов	умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов	способность критически оценивать область применимости выбранных математических методов
владеет (высокий)	Основными методами компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния	владение системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния для решения научно-исследовательских задач	способность владения системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования и прогнозирования физических свойств в зависимости от внешних условий в физике конденсированного состояния для решения научно-исследовательских задач
знает (пороговый уровень)	основные методы математического описания полей и процессов, протекающих в конденсированных средах; основные методы исследования полей и физических свойств конденсированных сред	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	способность систематических знаний методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продвинутый)	определять рамки применимости математического метода описания процессов, протекающих в конденсированных средах для решения конкретной задачи; выбирать и применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред	умение аргументировано применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач	способность аргументировано применять методы исследования функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач

владеет (высокий)	основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред	владение навыками анализа применения навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач	способность систематического применения навыков анализа применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред при решении исследовательских и практических задач
знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	способность систематических знаний методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши и реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
владеет (высокий)	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по	владение технологиями критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по	способность успешного и систематического применения технологий критического анализа

решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	решению исследовательских и практических задач	и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
---	--	---

### Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний обучающихся. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и обучающимися, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

#### Критерии оценки устного ответа:

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### Примерные темы для докладов

по дисциплине «Физика конденсированного состояния»

14. Кристаллические и аморфные твердые тела
15. Электронная структура атомов. Типы сил межмолекулярной связи в конденсированном состоянии
16. Дефекты в твердых телах



17. Колебания решетки
18. Тепловые свойства конденсированных сред
19. Электронные свойства конденсированных сред
20. Классификация магнетиков.
21. Неупорядоченные магнетики
22. Упорядоченные магнетики
23. Поглощение и отражение электромагнитных волн
24. Основные свойства низкотемпературных сверхпроводников
25. Теория сверхпроводимости.
26. Высокотемпературные сверхпроводники

### **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «**Физика конденсированного состояния**»

55. Трансляционная инвариантность.
56. Базис и кристаллическая структура.
57. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера – Зейтца.
58. Решетка Браве. Обозначения узлов, направлений и плоскостей в кристалле. Обратная решетка, ее свойства.
59. Зона Бриллюэна
60. Элементы симметрии кристаллов: повороты, отражения, инверсия, инверсионные повороты, трансляции.
61. Операции (преобразования) симметрии
62. Элементы теории групп, группы симметрии. Возможные порядки поворотных осей в кристалле.
63. Пространственные и точечные группы (кристаллические классы). Классификация решеток Браве
64. Химическая связь и валентность.
65. Типы сил связи в конденсированном состоянии: Ван дер Ваальсова связь, ионная связь, ковалентная связь, металлическая связь
66. Химическая связь и ближний порядок.
67. Основные свойства ковалентной связи.
68. Дефекты в твердых телах
69. Точечные дефекты, их образование и диффузия.
70. Распространение волн в кристаллах. Дифракция рентгеновских лучей, нейтронов и электронов в кристалле.
71. Упругое и неупругое рассеяние, их особенности
72. Брэгговские отражения. Атомный и структурный факторы. Дифракция в аморфных веществах
73. Колебания кристаллической решетки.
74. Уравнения движения атомов. Простая и сложная одномерные цепочки атомов
75. Закон дисперсии упругих волн. Акустические и оптические колебания

76. Квантование колебаний. Фононы. Электрон-фононное взаимодействие
77. Тепловые свойства конденсированных сред
78. Теплоемкость твердых тел.
79. Классическая теория теплоемкости.
80. Тепловое расширение твердых тел.
81. Электронные свойства конденсированных сред
82. Электронные свойства твердых тел
83. Основные положения зонной теории
84. Приближение сильно связанных электронов
85. Классификация магнетиков. Неупорядоченные магнетики
86. Основные понятия. Магнитный момент атома. Спиновый и орбитальный магнитные моменты. Намагниченность. Восприимчивость
87. Неупорядоченные магнетики. Диамагнетики и парамагнетики. Законы Кюри и Кюри – Вейсса
88. Парамагнетизм и диамагнетизм электронов проводимости
89. Упорядоченные магнетики
90. Природа ферромагнетизма.
91. Антиферромагнетики
92. Движение магнитного момента в постоянном и переменном магнитных полях. Электронный парамагнитный резонанс.
93. Ядерный магнитный резонанс
94. Поглощение и отражение электромагнитных волн
95. Комплексная диэлектрическая проницаемость и оптические постоянные
96. Поглощения света в полупроводниках
97. Проникновение высокочастотного поля в проводник Нормальный и аномальный скин-эффекты.
98. Толщина скин-слоя
99. Магнитооптические эффекты.
100. Эффект Фарадея. Эффект Фохта. Продольный и поперечный эффекты Керра
101. Основные свойства низкотемпературных сверхпроводников
102. Критическая температура. Эффект Мейсснера. Критическое поле и критический ток
103. Сверхпроводники первого и второго рода. Их магнитные свойства. Вихри Абрикосова.
104. Глубина проникновения магнитного поля в образец
105. Эффекты Джозефсона
106. Теория сверхпроводимости. Высокотемпературные сверхпроводники
107. Теория Бардина-Купера-Шриффера. Длина когерентности. Энергетическая щель
108. Высокотемпературные сверхпроводники

**Фонд оценочных средств по дисциплине  
«Физические основы формирования конденсированных сред»  
Паспорт ФОС**

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (порогов ый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области
умеет (продви нутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки
владеет (высоки й)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере

знает (пороговый уровень)	основные методы математического описания физических процессов, протекающих в данной области	Знание основных методов и понятий описания физических процессов, протекающих в данной области	способность систематического знания основных методов математического описания физических процессов, протекающих в данной области
умеет (продвинутый)	выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в данной области	Умение выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в данной области	способность выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих в данной области
владеет (высокий)	Знаниями о математических методах описания физических процессов, протекающих в данной области	Владение методами описания физических процессов и свойств в данной области	способность применять оптимальный метод математического описания физических процессов и свойств конденсированных сред для конкретных случаев, и описания экспериментальных данных.
знает (пороговый уровень)	Базовые методы компьютерного моделирования свойств конденсированных сред и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	Знание основных методов компьютерного моделирования свойств конденсированных сред и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	способность дать описание базовых методов компьютерного моделирования свойств конденсированных сред и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения
умеет (продвинутый)	критически оценивать область применимости выбранных математических методов	умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов	способность критически оценивать область применимости выбранных математических методов

владеет (высокий)	Основными методами компьютерного моделирования свойств конденсированных сред и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	владение системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования свойств конденсированных сред и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	способность владения системой способов выявления оценки методов моделирования свойств конденсированных сред и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения для решения научно-исследовательских задач
знает (пороговый уровень)	основные методы исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред	Знание основных методов исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред	способность дать определение, описать суть и идею метода исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред
умеет (продвинутый)	выбирать и применять методы исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред	умение аргументировано применять методы исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред	способность аргументировано применять методы исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред
владеет (высокий)	основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред и применения их для решения научно-исследовательских задач	владение навыками анализа применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред и применения их для решения научно-исследовательских задач	способность систематического применения навыков анализа применение навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред и применения их для решения научно-исследовательских задач
знает	методы критического	знание методов	способность

(пороговый уровень)	анализа и оценки современных научных в области конденсированных сред и связи этой области с другими областями науки	критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	систематических знаний методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши и реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
владеет (высокий)	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	владение технологиями критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	способность успешного и систематического применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач

### Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний обучающихся. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и обучающимися, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее

распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

**Примерные темы для докладов**

по дисциплине «**Физические основы формирования конденсированных сред**»

1. Роль температуры подложки, скорости осаждения при формировании критического размера островка
2. Теория гетерогенного образования зародышей
3. Основные типы морфологических изменений
4. Теория эпитаксиального наращивания
5. Механические свойства наноструктурированных пленок
6. Многослойные наноструктурированные пленки

**Вопросы для собеседования**  
по дисциплине «**Физические основы формирования конденсированных сред**»

1. Формирование конденсированных сред
2. Термодинамическая теория
3. Размер критического зародыша
4. Роль температуры подложки, скорости осаждения при формировании критического размера островка
5. Взаимодействие островков с подложкой на границе раздела
6. Микрокинетическая теория конденсации
7. Условия полной и неполной конденсации в начальной стадии роста. Испарение зародышей
8. Критическое число зародышей и критическая скорость роста зародышей. Коэффициент прилипания и замедленная конденсация
9. Рост на идеальной поверхности и поверхности, содержащей дефекты
10. Теория гетерогенного образования зародышей
11. Форма зародышей и контактный угол. Анализ некоторых следствий изменения контактного угла
12. Зарождение и разрастание зародышей. Структура поверхности раздела фаз
13. Температура подложки и ее влияние на образование зародышей
14. Роль несовершенства подложки в процессе формирования конденсата. Влияние примесей
15. Морфологическая эволюция островковых пленок
16. Основные типы морфологических изменений
17. Взаимодействие островков с подложкой на границе раздела
18. Механизмы конденсации пленок: пар → переохлажденная жидкость, пар → кристалл, пар → жидкость → кристалл
19. Коалесценция, коагуляция, образование каналов. Образование сплошной пленки
20. Формирование дефектов кристаллического строения пленок при различных механизмах формирования пленок
21. Механизм пар → кристалл без коалесценции и пар → кристалл с коалесценцией
22. Дефекты типа дислокации и двойники. Основные характеристики дислокаций: линия дислокаций, вектор Бюргерса, единичный вектор Бюргерса



23. Напряжения, создаваемые дислокациями, энергия дислокаций. Взаимодействие дислокаций и взаимодействие дислокации с точечными дефектами. Малоугловые и большеугловые меж зеренные границы
24. Формирование эпитаксиальных пленок
25. Теория эпитаксиального наращивания
26. Теория геометрического соответствия между решетками выращенного слоя и подложкой
27. Теория, основанная на зарождении центров кристаллизации
28. Влияние совершенства подложки и точечных дефектов на рост эпитаксиальных пленок
29. Влияние температуры подложки и скорости осаждения на структуру пленок
30. Виды эпитаксии и типы границ сопряжения
31. Структура границ сопряжения
32. Компенсация несоответствия параметров решеток пленки и подложки согласно теории эпитаксиального роста Франка и Ван-дер-Мерве
33. Снятие несоответствия параметров решеток пленки и подложки упругими напряжениями и образованием дислокаций несоответствия (графики)
34. Критический радиус зерна и критическая толщина пленки
35. Влияние толщины и температуры подложки на размер зерна в пленках и наноструктурах
36. Механические, электрические и магнитные свойства тонких пленок и наноразмерных структур
37. Размер зерен, плотность межзеренных границ, внутренние напряжения конденсатов
38. Механические свойства наноструктурированных пленок
39. Магнитные свойства (магнитная наведенная анизотропия, коэрцитивная сила, поле насыщения, поля переключения) и электросопротивление в зависимости от толщины, размера зерна и структурных дефектов.
40. Многослойные наноструктурированные пленки
41. Гигантское (изотропное) и анизотропное магнитосопротивление. Продольное и поперечное магнитосопротивление
42. Косвенное обменное взаимодействие. Роль немагнитной прослойки и осцилляции магнитосопротивления
43. Осцилляции магнитных параметров (коэрцитивной силы, поля насыщения) с изменением толщины немагнитной прослойки

**Фонд оценочных средств по дисциплине  
«Магнитные свойства нанодисперсных магнетиков»»**

**Паспорт ФОС**

**Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков**

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области
умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки
владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере
знает	основные методы	Знание основных	способность

(порогов ый уровень)	математического описания физических процессов, протекающих в нанодисперсных магнетиках	методов и понятий описания физических процессов, протекающих в нанодисперсных магнетиках	систематического знания основных методов математического описания физических процессов, протекающих в нанодисперсных магнетиках
умеет (продви нутый)	выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в нанодисперсных магнетиках	Умение выбирать математические методы необходимые для описания физических процессов, протекающих в нанодисперсных магнетиках	способность выделять математические методы, необходимые для описания физических процессов, протекающих в нанодисперсных магнетиках
владеет (высоки й)	Знаниями о математических методах описания физических процессов, протекающих в нанодисперсных магнетиках	Владение методами описания физических процессов и свойств нанодисперсных магнетиков	способность применять оптимальный метод математического описания физических процессов и свойств нанодисперсных магнетиков для конкретных случаев, и описания экспериментальных данных.
знает (порогов ый уровень)	Базовые методы компьютерного моделирования свойств магнитных нанодисперсных магнетиков и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	Знание основных методов компьютерного моделирования свойств магнитных нанодисперсных магнетиков и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	способность дать описание базовых методов компьютерного моделирования свойств магнитных нанодисперсных магнетиков и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения
умеет (продви нутый)	критически оценивать область применимости выбранных математических методов	умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов	способность критически оценивать область применимости выбранных

			математических методов
владеет (высокий)	Основными методами компьютерного моделирования свойств магнитных нанодисперсных магнетиков и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	владение системой способов выявления оценки методов компьютерного моделирования свойств магнитных нанодисперсных магнетиков и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения	способность владения системой способов выявления оценки методов моделирования свойств магнитных нанодисперсных магнетиков и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения для решения научно-исследовательских задач
знает (пороговый уровень)	основные методы исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков	Знание основных методов исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков	способность дать определение, описать суть и идею метода исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков
умеет (продвинутый)	выбирать и применять методы исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков	умение аргументировано применять методы исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков	способность аргументировано применять методы исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков
владеет (высокий)	основными методами исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков и применения их для решения научно-исследовательских задач	владение навыками анализа применения навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков и применения их для решения научно-исследовательских задач	способность систематического применения навыков анализа применения навыков исследования физических свойств и функциональных характеристик нанодисперсных магнетиков и применения их для решения научно-

			исследовательских задач
знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных в области нанодисперсных магнетиков и связи этой области с другими областями науки	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	способность систематических знаний методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыш и реализации этих вариантов и умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
владеет (высокий)	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	владение технологиями критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	способность успешного и систематического применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач

## Оценочные средства для текущего контроля

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний обучающихся. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и обучающимися, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения аспирантами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене), коллоквиум, доклад.

### Критерии оценки устного ответа:

Оценка	Критерии
Оценка «5» «Отлично»	Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.
Оценка «4» «Хорошо»	Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.
Оценка «3» «Удовлетворительно»	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.
Оценка «2» «Неудовлетворительно»	Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Примерный перечень оценочных средств (ОС)

### Примерные темы для докладов

по дисциплине «**Магнитные свойства нанодисперсных магнетиков**»

1. Специфика применения пермаллоев.
2. Типы и виды магнетиков
3. Области использования магнитомягких и магнитотвёрдых сплавов.
4. Области использования ферритов.
5. Природа обменного взаимодействия.
6. Механизмы перемагничивания ферромагнитных материалов.
7. Различия в использовании вибрационного магнитометра и

гистерезисграфа.

8. Виды магнитной анизотропии.
9. Методы наблюдения доменной структуры ферромагнетиков.
10. Теория кривых намагничивания ферромагнетиков.
11. Природа ферромагнетизма и антиферромагнетизма.

### **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «**Магнитные свойства нанодисперсных магнетиков**»

1. Когда целесообразно использовать термомагнитную термообработку?
2. Специфика применения пермаллоев.
3. Какие известны группы магнитотвёрдых материалов?
4. Как определить размер однодоменности?
5. Что такое технология?
6. Способы описания технологии?
7. Типы и виды магнетиков?
8. Что такое магнитные жидкости и области их применения?
9. Области использования магнитомягких и магнитотвёрдых сплавов.
10. Области использования ферритов.
11. Природа обменного взаимодействия.
12. Что такое метамагнетизм?
13. Механизмы перемагничивания ферромагнитных материалов.
14. Различия в использовании вибрационного магнитометра и гистерезисграфа.
15. Что такое размагничивающий фактор и с чем он связан?
16. Что такое коллинеарный и неколлинеарный ферромагнетик?
17. Виды магнитной анизотропии.
18. Методы наблюдения доменной структуры ферромагнетиков.
19. Теория кривых намагничивания ферромагнетиков.
20. Природа ферромагнетизма и антиферромагнетизма.
21. Что такое магнитное охлаждение?

**Фонд оценочных средств**  
**по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к**  
**защите**  
**Паспорт ФОС**

**Контроль достижения цели научного компонента**

№ п/п	Контролируемые формы	Наименование и этапы формирования		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Подготовительный этап	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает: основные методы научно-исследовательской деятельности	Собеседование с научным руководителем	Вопросы к зачету с оценкой 1-3
			Умеет: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	Собеседование с научным руководителем	
			Владеет: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	Собеседование с научным руководителем	
2	Сбор информации для выполнения НКР	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации и на государственн	Знает: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и	Собеседование с научным руководителем	Вопросы к зачету с оценкой 1-5



		<p>ом и иностранном языках</p>	<p>конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.</p>		
			<p>Умеет: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах.</p>	<p>Собеседование с научным руководителем</p>	
			<p>Владеет: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.</p>	<p>Собеседование с научным руководителем</p>	
		<p>Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: моральные, этические нормы социума; гуманистические ценности, способствующие сохранению и развитию современной цивилизации; основные нравственные обязательства по отношению к окружающей природе, обществу</p>	<p>Собеседование с научным руководителем</p>	<p>Вопросы к зачету с оценкой 1-5</p>

			и культурному наследию.		
			<p>Умеет: проявлять социальную активность, выразить гражданскую позицию, строить отношения в рабочем коллективе, исходя из морально-этических норм, принятых в социуме; ориентироваться в современном обществе с учетом этических норм и ценностных ориентаций; формулировать цели профессионального развития, оценивать свои возможности, адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей с точки зрения профессиональной этики.</p>	Собеседование с научным руководителем	
			<p>Владеет: навыками работы в коллективе на основе принятых моральных и правовых норм; навыками аргументированного отстаивания определенной нравственно-этической позиции; способами реализации нравственных обязательств по отношению к</p>	Собеседование с научным руководителем	

			<p>общекультурным ценностям;  навыками адаптации собственного поведения к общепринятым этическим стандартам</p>		
	<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Знает: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p>	<p>Собеседование с научным руководителем</p>	<p>Вопросы к зачету с оценкой 1-5</p>	
		<p>Умеет: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.</p>	<p>Собеседование с научным руководителем</p>		
		<p>Владеет: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов</p>	<p>Собеседование с научным руководителем</p>		

			<p>деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p>		
3	<p>Научно-исследовательский этап. Анализ и оформление научных результатов</p>	<p>Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере материаловедения; с учетом правил соблюдения авторских прав</p>	<p>Знает: современные тенденции в развитии новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере материаловедения; с учетом правил соблюдения авторских прав</p>	<p>Собеседование с научным руководителем</p>	<p>Вопросы к зачету с оценкой 6-8</p>
	<p>Умеет: разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере материаловедения; с учетом правил соблюдения авторских прав</p>		<p>Собеседование с научным руководителем</p>		
	<p>Владеет: принципами выбора и адаптации новых методов исследования и их применению в самостоятельной</p>		<p>Собеседование с научным руководителем</p>		

			научно-исследовательской деятельности в сфере материаловедения; с учетом правил соблюдения авторских прав для получения научных данных		
	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных.		Знает: современные тенденции в развитии лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Собеседование с научным руководителем	Вопросы к зачету с оценкой 6-8
			Умеет: использовать лабораторную и инструментальную базы для получения научных данных применительно к решению конкретных научных задач	Собеседование с научным руководителем	
			Владеет: принципами выбора и адаптации методами использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Собеседование с научным руководителем	
	Способность к самостоятельной практической работе в области физики конденсированного состояния, владение теорией и навыками для проведения эксперимента,		Знает: современные методы и методологию исследований в различных областях физики конденсированного состояния применительно к общим и конкретным задачам физики конденсированного состояния. Теоретические основы новейших	Собеседование с научным руководителем	Вопросы к зачету с оценкой 6-8

		представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science, доклады на международных конференциях и совещаниях)	методов исследования		
			Умеет: четко организовать экспериментальную часть исследования, сбор необходимых фактических материалов и данных, осмыслить полученные результаты	Собеседование с научным руководителем	
			Владеет: навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области физики конденсированного состояния	Собеседование с научным руководителем	
		Способность и готовность к разработке научных и технологических основ процессов	Знает: современные направления развития науки в области материаловедения	Собеседование с научным руководителем	Вопросы к зачету с оценкой 6-8
			Умеет: организовать самостоятельную практическую работу в области материаловедения	Собеседование с научным руководителем	
			Владеет: методами обработки и анализа результатов научных исследований для написания исследовательской работы в области физики конденсированного состояния,	Собеседование с научным руководителем	

### Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	Знает: основные методы научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
умеет (продвинутый)	Умеет: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
владеет (высокий)	Владеет: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
знает (пороговый уровень)	виды и особенности письменных текстов и устных выступлений;	знания стилистических особенностей представления результатов	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и

	понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.	научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	иностранном языках
умеет (продвинутый)	подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах.	умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
владеет (высокий)	навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.	применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
знает (пороговый уровень)	моральные, этические нормы социума; гуманистические ценности, способствующие сохранению и развитию современной цивилизации;	знание социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, всех особенностей, аргументированно обосновывает	Раскрывает полное содержание сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, всех особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов их реализации при решении профессиональных задач



	основные нравственные обязательства по отношению к окружающей природе, обществу и культурному наследию.	критерии выбора способов их реализации при решении профессиональных задач	
умеет (продвинутый)	проявлять социальную активность, выражать гражданскую позицию, строить отношения в рабочем коллективе, исходя из морально-этических норм, принятых в социуме; ориентироваться в современном обществе с учетом этических норм и ценностных ориентаций; формулировать цели профессионального развития, оценивать свои возможности, адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей с точки зрения профессиональной этики.	умеет формулировать цели профессионально-этического взаимодействия, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, общечеловеческих ценностей, профессиональной этики, индивидуально-личностных особенностей	Готов и умеет формулировать цели профессионально-этического взаимодействия, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, общечеловеческих ценностей, профессиональной этики, индивидуально-личностных особенностей
владеет (высокий)	навыками работы в коллективе на основе принятых моральных и правовых норм; навыками аргументированно	Применяет систему способов выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств,	Владеет системой способов выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования

	<p>го отстаивания определенной нравственно-этической позиции; способами реализации нравственных обязательств по отношению к общекультурным ценностям; навыками адаптации собственного поведения к общепринятым этическим стандартам</p>	<p>необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования</p>	
<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p>	<p>знание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личной целереализации при решении профессиональных задач.</p>	<p>Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личной целереализации при решении профессиональных задач.</p>
<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности,</p>	<p>умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Готов и умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>

	реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.	особенностей.	
владеет (высокий)	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.	Применяет систему способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.
знает (пороговый уровень)	Знает: современные тенденции в развитии новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированного состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав	имеет представления о современных тенденциях в развитии новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированного состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав	сформированные представления о современных тенденциях в развитии новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированного состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав
умеет	Умеет:	Использует	разработка новых методов

(продви нутый)	разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированног о состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав	методы исследования и их применение в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированног о состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав с учетом специфики профиля подготовки с учетом направленности подготовки	исследования и их применение в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированного состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав с учетом специфики профиля подготовки с учетом направленности подготовки
владеет (высоки й)	Владеет: принципами выбора и адаптации новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированног о состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав для получения научных данных	владеет принципами выбора и адаптации новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированног о состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав для получения научных данных в рамках направления подготовки	Свободно владеет принципами выбора и адаптации новых методов исследования и их применению в самостоятельной научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите в сфере физики конденсированного состояния; с учетом правил соблюдения авторских прав для получения научных данных в рамках направления подготовки.
знает (порогов ый уровень)	Знает: современные тенденции в развитии	имеет представления о современных тенденциях в	сформированные представления о современных тенденциях в развитии лабораторной и инструментальной базы, касающиеся направления

	лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	развитии лабораторной и инструментальной базы, касающиеся направления подготовки	подготовки
умеет (продвинутый)	Умеет: использовать лабораторную и инструментальную базы для получения научных данных применительно к решению конкретных научных задач	Использует лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных с учетом направленности подготовки	Сформированные представления об использовании лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных с учетом направленности подготовки
владеет (высокий)	Владеет: принципами выбора и адаптации методами использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	владеет принципами выбора и адаптации методами использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в рамках направления подготовки	Свободно владеет принципами выбора и адаптации методами использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в рамках направления подготовки
знает (пороговый уровень)	Знает: современные методы и методологию исследований в различных областях физики конденсированного состояния применительно к общим и конкретным задачам физики конденсированного состояния. Теоретические основы новейших методов исследования	знание современного состояния экспериментальных методов в области физики конденсированного состояния; знание методов исследований в физике конденсированного состояния.	Расширенные представления об основных тенденциях развития и теоретических основах физики конденсированного состояния, способность успешно и на высоком уровне использовать различные методы исследований в физике конденсированного состояния.
умеет	Умеет: четко	умеет	Способен проводить

(продвинутый)	организовать экспериментальную часть исследования, сбор необходимых фактических материалов и данных, осмыслить полученные результаты.	использовать методы подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях.	экспериментальную часть исследования, собирать и осмыслять необходимые фактические материалы и данные.
владеет (высокий)	Владеет: навыками работы с современным исследовательским оборудованием, приборами, программными комплексами обработки результатов в области физики конденсированного состояния	владение навыками интерпретации результатов исследования в физике конденсированного состояния	Свободно владеет методами подготовки и проведения научно-исследовательской работы в области физики конденсированного состояния с учетом специфики направления подготовки
знает (пороговый уровень)	Знает: проблемы материаловедения, существующие в России и за рубежом и возможные способы их решения	демонстрирует знания основных тенденций развития в области оценки и способность представить результаты исследований в виде научных публикаций, докладов на международных конференциях и совещаниях	Расширенные представления об основных тенденциях развития в области материаловедения и способность представить результаты исследований в виде научных публикаций, докладов на международных конференциях и совещаниях
умеет (продвинутый)	Умеет: организовать самостоятельную практическую работу в области оценки	самостоятельно проводит анализ и оценку	Способность самостоятельно проводить анализ и оценку с учетом направленности подготовки
владеет (высокий)	Владеет: способностью к самостоятельной практической работе в области проведения	владеет навыками проведения учетом специфики направления подготовки	Свободно владеет способностью проводить с учетом специфики направления подготовки

	оценки		
--	--------	--	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите**

*Приводятся рекомендации, объясняющие процедуру прохождения текущей аттестации по научному компоненту.*

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите, планируется в соответствующем разделе индивидуального учебного плана аспиранта. В индивидуальном учебном плане аспиранта определяется тема научно-квалификационной работы, направления ее разработки, содержание и ожидаемые результаты научной деятельности по семестрам.

Планирование научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите осуществляется аспирантом совместно с научным руководителем.

Основанием для контроля достижения аспирантом целей научной деятельности является соответствующий раздел аттестационного листа аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проделанной аспирантом научной деятельности за отчетный период и полученные им результаты (участие в конференциях (выступления, доклады), подготовка публикаций и другие). Итоги научной деятельности, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании Департамента химии и материалов.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Для аттестации по итогам научной деятельности аспирант должен предоставить отчет о научной деятельности с отметкой руководителя.

Аттестация по итогам научной деятельности проводится в форме защиты отчета в виде собеседования с научным руководителем. Собеседование осуществляется по теме научной деятельности аспиранта.

Форма отчетности «зачет с оценкой». По результатам защиты выставляется зачет с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно):

«Отлично» - необходимые практические навыки работы и профессиональные компетенции, предусмотренные программой учебной практики, сформированы полностью, задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

«Хорошо» - необходимые практические навыки работы и профессиональные компетенции, предусмотренные программой учебной практики, сформированы полностью, задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками или недостаточно тщательно.

«Удовлетворительно» - необходимые практические навыки работы и профессиональные компетенции в основном сформированы, пробелы не

носят существенного характера, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - необходимые практические навыки работы и профессиональные компетенции, предусмотренные программой учебной практики, не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалами отчета не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения заданий.