

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра общей физики

Утверждено Ученым Советом
ФГБОУ ВО «БГУ»
«25» февраля 2016 г.
Протокол № 9

Программа

**государственной итоговой аттестации по основной образовательной программе
высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре**

Направление подготовки
03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль):
Физика конденсированного состояния

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная

Улан-Удэ
2016

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки и высшего образования.

Задачами являются: оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности и преподавательской деятельности; оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций для профессиональной деятельности; оценка готовности аспиранта к представлению научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации).

1.2. Виды государственной итоговой аттестации выпускников

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 867 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации)" государственная аттестация выпускников аспирантуры предусмотрена в виде:

- государственного экзамена;
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

1.3. Виды профессиональной деятельности выпускников

К видам профессиональной деятельности выпускников относятся:

- научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;
- преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

1.4. Требования к результатам освоения программы аспирантуры, необходимые для выполнения им профессиональных функций

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена призвана определить степень развития компетенций у выпускников аспирантуры.

Универсальные компетенции:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональных компетенций:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

2. Уровень знаний выпускников аспирантуры, проверяемый в ходе государственной итоговой аттестации

2.1. Перечень основных учебных дисциплин, (разделов, вопросов), выносимых на государственный экзамен

На государственный экзамен выносится следующий перечень основных учебных дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов, для проверки на государственном экзамене:

Б.1.В.ОД.9 «Физика неупорядоченных систем»

Б1.В.ОД.1. «Педагогика и психология высшей школы»

Вопросы к государственному экзамену

Б.1.В.ОД.9 «Физика неупорядоченных систем»

1. Классификация некристаллических твердых тел. Определения и общие понятия.
2. Необходимые сведения из физики кристаллов. Точечные дефекты в реальных кристаллах. Дырки – вакансии. Самодиффузия и диффузия.
3. Потенциал межатомного взаимодействия. Микроскопическая теория теплового расширения твердых тел. Анггармонические эффекты.
4. Уравнение состояния твердого тела. Соотношение Ми-Грюнайзена. Параметр Грюнайзена.
5. Дырочная модель жидкостей и её приложение к переходу жидкость-стекло.
6. Вязкое течение стеклообразующих расплавов. Теория свободного объема. Активационная теория.
7. Термодинамическая теория стеклования. Теория свободного объема.
8. Противоречия между свободнообъемной теорией и рядом экспериментальных данных. Новый подход к интерпретации флуктуационного свободного объема жидкостей и стекол.
9. Критерий плавления Линдемана и условие стеклования жидкостей в теории свободного объёма.
10. Упругая деформация твёрдых тел. Одноосное растяжение. Всестороннее сжатие. Сдвиг. Упругие постоянные и связь между ними.
11. Релаксация напряжений в неорганических стёклах. Отклонение от закона Максвелла. Закон Кольрауша и его обоснование. Дискретный спектр времён релаксации.
12. О линейной корреляции между модулем упругости и температурой стеклования аморфных полимеров и неорганических стёкол.
13. Пластическая деформация аморфных полимеров и неорганических стекол.
14. Дырочно-кластерная модель пластической деформации некристаллических твердых тел.
15. Эффект микропластичности силикатных стекол. Микротвердость стекол в связи с кинетикой процесса микровдавливании алмазной пирамидкой Виккерса.
16. Кинетическая теория разрушения твердых тел. Прочность аморфных полимеров и стекол. Сверхпрочные силикатные стекла. Долговечность. Предел прочности.
17. Оптические свойства стекол. Плотность и оптические постоянные.
18. Электрические свойства стекол и аморфных полимеров. Полупроводники. Температурная зависимость электропроводности (и сопротивления) стеклообразных полупроводников.
19. Электрическая релаксация в аморфных полимерах и их расплавах.
20. О различиях электрической и механической релаксации в полимерах и стеклах.

21. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери. Спектр диэлектрических потерь в неорганических стеклах.
22. Термически стимулированная деполяризация полимеров. Применение уравнения Бартенева для связи времени релаксации и скорости нагревания (охлаждения).
23. Классификация механизмов релаксационных процессов в аморфных полимерах и силикатных стеклах. Релаксационная спектроскопия неупорядоченных структур.
24. Колебания решетки (квазирешетки). Фотоны. Спектр колебаний решетки с двумя атомами в примитивной решетке.
25. Теплостойкость аморфных твердых тел. Модель Эйнштейна. Характеристическая температура Эйнштейна. Теория Дебая. Температура Дебая.
26. Тепловые движения атомов (молекул) в жидкостях и твердых телах. Время оседлой жизни молекулы.
27. Модель делокализованных атомов в физике стеклообразного состояния. Энергия и объем делокализации объема. Приложение этой модели к неорганическим стеклам и аморфным органическим полимерам.
28. Скачок коэффициента объемного теплового расширения при температуре стеклования. Правило Симхи-Бойера. Трактровка этого правила в рамках модели делокализованных атомов.
29. Металлические стекла (аморфные металлические сплавы). Получение металлических стекол методом сверхбыстрого охлаждения расплавов металлов. Физические свойства.

Б1.В.ОД.1. «Педагогика и психология высшей школы»

1. Предмет и основные категории педагогики высшей школы.
2. Методология психолого-педагогических исследований в высшей школе.
3. Нормативные основы современного высшего образования. Стандарты в высшем образовании.
4. Высшее образование как социальная и педагогическая ценность, высшее профессиональное образование как достояние личности.
5. Принципы обучения и воспитания в высшей школе в современных условиях.
6. Личностно-профессиональное становление выпускника.
7. Преподаватель вуза как субъект процесса обучения. Содержание и структура деятельности преподавателя, условия ее эффективности. Структура профессиональных способностей и умений преподавателя.
8. Преподавание как деятельность в образовательном процессе. Особенности педагогической деятельности преподавателя по реализации личностно ориентированного образования.
9. Системный аспект реализации воспитательной деятельности в вузе. Концепции, теория и практика.
10. Методы и средства обучения в высшей школе. Классификация методов обучения в современной дидактике.
11. Активные методы обучения. Технологии активного обучения.
12. Условия, определяющие выбор методов и приемов обучения.
13. Учебно-методическое обеспечение учебного процесса. Учебно-методические комплексы нового поколения.
14. Творческие аспекты деятельности преподавателя.
15. Технология блочно-модульного обучения.
16. Технологические основы проблемного обучения.
17. Технологии контекстного обучения.
18. Организация учебных занятий с использованием электронных ресурсов.
19. Лекция как форма организации обучения в вузе. Виды лекции и их структура.

20. Семинарские, практические, лабораторные занятия в вузе и их особенности.
21. Курсовое и дипломное проектирование. Система практической подготовки будущих специалистов в вузе. Виды практик.
22. Самостоятельная работа студентов как составляющая учебного процесса.
23. Роль научно-исследовательской работы студентов, ее связь с учебной работой, способы организации.
24. Сущность контроля в учебном процессе. Функции, виды и способы контроля. Критерии и правила оценивания и выставления отметок. Рейтинговая система оценки усвоения учебного материала.
25. Проблема управления качеством образования в вузе. Составляющие качества образования.
26. Структура воспитательного процесса. Закономерности и принципы воспитания. Цели, содержание и средства воспитания студенческой молодежи в современных условиях.
27. Проектно-инновационная деятельность преподавателя высшей школы. Методология и технология проектной деятельности ее общие характеристики.
28. Научные основы педагогической диагностики в рамках педагогической деятельности в высшей школе.
29. Компетентностный подход как методологическая основа обновления содержания современного образования.

2.2. Шкалы и критерии выставления оценок на государственном экзамене

При выставлении оценок на государственном экзамене используют следующие шкалы и критерии, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Шкалы и критерии оценивания ответа выпускника в ходе государственного экзамена

ШКАЛЫ	КРИТЕРИИ
«отлично»	исчерпывающе, логически и аргументированно излагает материал вопроса, тесно связывает теорию с практикой, методологию науки в целом – с практикой собственного научного исследования; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
«хорошо»	демонстрирует знание базовых положений в области педагогики, методологии науки и организации исследовательской деятельности; проявляет логичность и доказательность при изложении материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
«удовлетворительно»	поверхностно раскрывает основные теоретические положения по поставленным вопросам
«неудовлетворительно»	не имеет базовых (элементарных) знаний в области поставленных перед ним вопросов

2.3. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы).

Научный доклад представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, в виде научного доклада, демонстрирующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления устанавливаются Положением ФГБОУ ВО «БГУ» о научно-квалификационной работе и научном докладе обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Рекомендации к подготовке научного доклада на государственном экзамене и презентации к нему

1. Рекомендуемая длительность доклада – **не более 10 минут**. Для того, чтобы уложиться заявленный промежуток времени, после составления доклада (объем - не более 2 страниц через 1 интервал, шрифт Times New Roman, 14), есть необходимость прорепетировать его перед зеркалом, отметив длительность выступления. Если темп речи медленный, то имеет смысл сократить доклад.

2. Поскольку государственный экзамен направлен на выявление компетентности аспиранта по осуществлению научно-исследовательской деятельности, то аспиранту в своем выступлении предлагается сделать акцент на логику выбора темы исследования; критерии выбора методологии (достоинства и недостатки и т.д.); ход и основные этапы исследования; выводы по результатам исследования и т.д. В докладе аспиранту, при возможности, следует отразить практические рекомендации для дальнейших научных исследований, которые он предполагает производить, как молодой ученый.

3. Оформление презентации. Презентация не предполагает полное копирование содержания устного выступления. Аспирант, опираясь на данные в презентации, устно может представить логику построения своего исследования, выбор методологии и т.д. Презентация может содержать следующие слайды: название работы, фамилии и инициалы автора и научного руководителя; актуальность работы, цель работы; методику проведения экспериментов, имеет смысл указать, какие объекты использовались для исследования, на каждом слайде можно охарактеризовать используемый метод исследования; результаты и обсуждения; выводы; практические рекомендации, научные публикации и т.д.

Презентация может содержать дополнительные материалы - желательно, чтобы на слайде содержалось не более одной таблицы или одного рисунка, выводы аспиранта, как исследователя, практические рекомендации и т.д.

Следует обратить внимание на оформление презентации. Обязательно нужно использовать контраст фона и шрифта. В докладе можно сослаться на какой-либо слайд (например, таблицу или схему на слайде) - в этом случае нет необходимости рассказывать подробно таблицу, а просто можно сослаться на нее.

Грамотное оформление презентации свидетельствует о компетентности аспиранта в области использования мультимедийного оборудования в преподавательской деятельности и в научной деятельности.

2.4. Шкалы и критерии оценивания научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Шкалы и критерии оценивания научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представлены в таблице 2.

Таблица 2. Шкалы и критерии оценивания научного доклада об основных результатах

подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Шкалы	Критерии оценки научного доклада
«отлично»	достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, аргументированность представленных материалов. Основной текст научного доклада изложен в единой логике. Научно-квалификационная работа (диссертация) написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичного представления. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях.
«хорошо»	хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание исследования указывает на наличие практических навыков работы аспиранта в данной области. Научный доклад хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии. Отзыв научного руководителя и рецензии положительные. Представление научного доклада показало достаточную научную и профессиональную подготовку аспиранта.
«удовлетворительно»	достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны ссылки в основном на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний. Оформление диссертации с элементами небрежности. Отзыв научного руководителя и рецензентов положительные, но с замечаниями. Представление научного доклада показало удовлетворительную профессиональную подготовку, но ограниченную склонность к научной работе.
«неудовлетворительно»	Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, указанными в докладе. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствует научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

3. Рекомендуемая литература

При подготовке к государственному экзамену аспиранту выдается список основной и дополнительной литературы по дисциплинам государственного экзамена.

Основная литература

1. Ландау Л. Д. Теоретическая физика: учеб. пособие для физ. спец. ун-тов: 1. в 10 т./Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; под ред. Л. П. Питаевского. —М.: Физматлит, Т. 9: Статистическая физика. —2002. —493 с.
2. Леонтович М. А. Введение в термодинамику. Статистическая физика: [учеб. пособие для студентов и аспирантов физ., физико-техн. и инженерно-физ. специальностей вузов]/М. А. Леонтович. —СПб. [и др.]: Лань, 2008. —419 с.
3. Основы физики конденсированного вещества/Н. Б. Делоне. —Москва: Физматлит, 2011. —233 с.
4. Физика твердого тела: учебное пособие для студентов технических специальностей/В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков.—Москва: Лань, 2010. —218 с.
5. Леденев А.Н. Физика: Учебное пособие для вузов. Молекулярная физика и термодинамика. ФИЗМАТЛИТ. 2014. - 207 с.
6. Педагогика высшей школы: Учебное пособие / Розов Н.Х., Попков В.А., Коржуев А.В.. — М.: Юрайт, 2016. — 160 с.
7. Психология и педагогика / под ред. П. И. Пидкасистого. — Москва: Юрайт, 2015. —724 с.
8. Педагогика как контекст конструирования учебных педагогических дисциплин / Л. А. Косолапова. — Москва: ФЛИНТА, 2014. —75 с.
9. Методология психолого-педагогических исследований / Г. И. Колесникова. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. —318 с.

Дополнительная литература

1. Математическое и физическое моделирование потенциальных течений жидкости/Л. И. Высоцкий, Г. Р. Коперник, И. С. Высоцкий. —Москва: Лань", 2014. —64 с.
2. Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа/К.Н. Волков, В.Н. Емельянов. —Москва: Физматлит, 2012. —468 с.
3. Поверхность и межфазные границы 1. в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу: [учебник]/П.Морис ; под ред. В. И. Свитова ; пер. с англ.: С. А. Бусев, В. А. Сорокин, Н. И. Харитонов. —Москва: Лаборатория знаний, 2015. —540 с.
4. Химия и физика полимеров/Кулезнев В.Н., Шершнев В.А.. —Москва: Лань", 2014.
5. Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур. 2002 год. 460 стр.
6. Сравнительная педагогика: учебно-методическое пособие / Г. К. Морозова. — Москва: ФЛИНТА, 2014. — 183 с.
7. История, философия и методология педагогики и психологии / Канке В.А., Берулава М.Н. — М.: Юрайт, 2016. — 487 с.
8. Шипилина Л.А. Методология психолого-педагогических исследований — Москва: Флинта, 2013. — 203 с.

Составитель — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры общей физики Сандитов Дамба Сангадиевич.

Программа обсуждена на заседании кафедры общей физики от 07.04.2016 протокол № 8.

Фонд оценочных средств

Программа

государственной итоговой аттестации по основной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки

03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль):

Физика конденсированного состояния

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

очная

Улан-Удэ
2016 г.

Паспорт
фонда оценочных средств

№ п/п	Этап	Наименование оценочного средства	Коды контролируемых компетенций
1	Государственный экзамен	1-й вопрос экзаменационного билета. Вопросы председателя и членов государственной экзаменационной комиссии	ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-3, УК-5
		2-й вопрос экзаменационного билета. Вопросы председателя и членов государственной экзаменационной комиссии	ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-3, УК-5
		3-й вопрос экзаменационного билета. Вопросы председателя и членов государственной экзаменационной комиссии	ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-3, УК-5
2	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно- квалификационной работы (диссертации)	Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Сведения об опубликованных статьях и апробации результатов научного исследования. Вопросы председателя и членов государственной экзаменационной комиссии	ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-3, УК-5

Паспорт компетенций

1.1. Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенций.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена призвана определить степень развития компетенций у выпускников аспирантуры.

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

1.2. Описание показателей и критериев оценивания уровней, приобретенных компетенций на различных этапах их формирования.

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
(очная форма обучения)**

Индексы дисциплин	Название дисциплины	Этап формирования компетенции*
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
Б1.В.ОД.1	Педагогика и психология высшей школы	2
Б1.В.ОД.5	Технологии профессионально-ориентированного обучения	3
Б1.В.ДВ.2.2	Компетентностный подход в высшем образовании	4
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена	8
ФТД.1	Практикум по управлению качеством образования	2
Б4.Д.1	Подготовка и представление научного доклада	8
УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		
Б1.Б.1	История и философия науки	1-2
Б1.В.ОД.2	Методология и методы педагогического исследования	4
Б1.В.ОД.7	Методология и методика научного исследования	2
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		
Б1.В.ДВ.2.1	Педагогическая диагностика и мониторинг	4
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	1-8
Б4.Д.1	Подготовка и представление научного доклада	8
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
Б1.Б.2	Иностранный язык	1-2
Б1.В.ОД.4	Информационные технологии в науке и образовании	2
Б1.В.ОД.8	Основы информационной культуры	2
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
Б1.В.ОД.3	Возрастная и педагогическая психология	1
Б1.В.ОД.6	Тренинг риторики, дискуссий и общения	3
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена	8
Б2.2	Педагогическая практика	3-5
ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		
Б1.В.ОД.2	Методология и методы педагогического исследования	4
Б1.В.ОД.4	Информационные технологии в науке и образовании	2
Б1.В.ДВ.2.1	Педагогическая диагностика и мониторинг	4
Б4.Д.1	Подготовка и представление научного доклада	8

ОПК-2: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования		
Б1.В.ОД.1	Педагогика и психология высшей школы	2
Б1.В.ОД.5	Технологии профессионально-ориентированного обучения	3
Б1.В.ОД.6	Тренинг риторики, дискуссий и общения	3
Б1.В.ДВ.2.2	Компетентностный подход в высшем образовании	4
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена	8
ФТД.1	Практикум по управлению качеством образования	2
Б2.2	Педагогическая практика	3-5
ПК-1: способность самостоятельно исследовать с использованием современных методов структуру конденсированных сред		
Б1.В.ОД.10	Поверхностные свойства твердых тел	3
Б1.В.ОД.11	Термодинамика и фазовые переходы	6
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	1-2, 4-6
ПК-2: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность по изучению физических свойств и функциональных характеристик конденсированных сред		
Б1.В.ОД.9	Физика неупорядоченных систем	3
ПК-3: готовность изучать методами математического моделирования физические процессы, протекающие в конденсированных средах		
Б1.В.ОД.9	Физика неупорядоченных систем	3
ПК-4: способность анализировать результаты научных исследований физики конденсированного состояния, публиковать их и применять в преподавательской деятельности		
Б1.В.ДВ.1.1	Физика жидкостей	4
Б1.В.ДВ.1.2	Физическое материаловедение	4

Для сдачи государственного экзамена аспирант должен:

Знать:

- основной круг проблем, встречающихся в избранной сфере научной деятельности (физики конденсированного состояния) и основные способы (методы, алгоритмы) их решения;

- этические нормы, применяемые в избранной сфере научной деятельности (физики конденсированного состояния);

- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования

Уметь:

- анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований;

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и находить наиболее эффективные методы решения проблем, встречающихся в избранной сфере деятельности (физики конденсированного состояния);

- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;

- планировать профессиональную деятельность в сфере научных исследований.

Владеть:

- современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в определенных областях науки;

- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;

- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.

Для представления научного доклада по основным результатам выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) аспирант должен:

Знать:

- методологию, методы, терминологию, важнейшие положения;

- методы исследования, применяемые в конкретной области науки (физики конденсированного состояния);

- методы анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач в области науки;

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме.

Уметь:

- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи;

- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;

- высказать обоснованное суждение по существу изучаемых проблем.

Владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач;

- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач;

- навыками использования разработанных методов исследования с учетом соблюдения авторских прав;

- навыками публичной речи и публикации результатов научного исследования, в том числе полученных обучающимся лично.

2. Материалы, используемые для оценки знаний, умений и навыков выпускников аспирантуры, при проведении государственной итоговой аттестации

На государственный экзамен выносится следующий перечень основных учебных дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов, для проверки на государственном экзамене:

Б.1.В.ОД.9 «Физика неупорядоченных систем»

Б1.В.ОД.1. «Педагогика и психология высшей школы»

Вопросы к государственному экзамену

Б.1.В.ОД.9 «Физика неупорядоченных систем»

30.Классификация некристаллических твердых тел. Определения и общие понятия.

31.Необходимые сведения из физики кристаллов. Точечные дефекты в реальных кристаллах. Дырки – вакансии. Самодиффузия и диффузия.

32.Потенциал межатомного взаимодействия. Микроскопическая теория теплового расширения твердых тел. Анггармонические эффекты.

33.Уравнение состояния твердого тела. Соотношение Ми-Грюнайзена. Параметр Грюнайзена.

34.Дырочная модель жидкостей и её приложение к переходу жидкость-стекло.

35.Вязкое течение стеклообразующих расплавов. Теория свободного объема. Активационная теория.

36.Термодинамическая теория стеклования. Теория свободного объема.

37.Противоречия между свободнообъемной теорией и рядом экспериментальных данных. Новый подход к интерпретации флуктуационного свободного объема жидкостей и стекол.

38.Критерий плавления Линдемана и условие стеклования жидкостей в теории свободного объёма.

39.Упругая деформация твёрдых тел. Одноосное растяжение. Всестороннее сжатие. Сдвиг. Упругие постоянные и связь между ними.

40.Релаксация напряжений в неорганических стёклах. Отклонение от закона Максвелла. Закон Кольрауша и его обоснование. Дискретный спектр времён релаксации.

41.О линейной корреляции между модулем упругости и температурой стеклования аморфных полимеров и неорганических стёкол.

42.Пластическая деформация аморфных полимеров и неорганических стекол.

43.Дырочно-кластерная модель пластической деформации некристаллических твердых тел.

44.Эффект микропластичности силикатных стекол. Микротвердость стекол в связи с кинетикой процесса микровдавливания алмазной пирамидкой Виккерса.

45.Кинетическая теория разрушения твердых тел. Прочность аморфных полимеров и стекол. Сверхпрочные силикатные стекла. Долговечность. Предел прочности.

46.Оптические свойства стекол. Плотность и оптические постоянные.

47.Электрические свойства стекол и аморфных полимеров. Полупроводники. Температурная зависимость электропроводности (и сопротивления) стеклообразных полупроводников.

48. Электрическая релаксация в аморфных полимерах и их расплавах.
49. О различиях электрической и механической релаксации в полимерах и стеклах.
50. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери. Спектр диэлектрических потерь в неорганических стеклах.
51. Термически стимулированная деполяризация полимеров. Применение уравнения Бартенева для связи времени релаксации и скорости нагревания (охлаждения).
52. Классификация механизмов релаксационных процессов в аморфных полимерах и силикатных стеклах. Релаксационная спектроскопия неупорядоченных структур.
53. Колебания решетки (квазирешетки). Фотоны. Спектр колебаний решетки с двумя атомами в примитивной решетке.
54. Теплоемкость аморфных твердых тел. Модель Эйнштейна. Характеристическая температура Эйнштейна. Теория Дебая. Температура Дебая.
55. Тепловые движения атомов (молекул) в жидкостях и твердых телах. Время оседлой жизни молекулы.
56. Модель делокализованных атомов в физике стеклообразного состояния. Энергия и объем делокализации объема. Приложение этой модели к неорганическим стеклам и аморфным органическим полимерам.
57. Скачок коэффициента объемного теплового расширения при температуре стеклования. Правило Симхи-Бойера. Трактровка этого правила в рамках модели делокализованных атомов.
58. Металлические стекла (аморфные металлические сплавы). Получение металлических стекол методом сверхбыстрого охлаждения расплавов металлов. Физические свойства.

Б1.В.ОД.1. «Педагогика и психология высшей школы»

30. Предмет и основные категории педагогики высшей школы.
31. Методология психолого-педагогических исследований в высшей школе.
32. Нормативные основы современного высшего образования. Стандарты в высшем образовании.
33. Высшее образование как социальная и педагогическая ценность, высшее профессиональное образование как достояние личности.
34. Принципы обучения и воспитания в высшей школе в современных условиях.
35. Личностно-профессиональное становление выпускника.
36. Преподаватель вуза как субъект процесса обучения. Содержание и структура деятельности преподавателя, условия ее эффективности. Структура профессиональных способностей и умений преподавателя.
37. Преподавание как деятельность в образовательном процессе. Особенности педагогической деятельности преподавателя по реализации личностно ориентированного образования.
38. Системный аспект реализации воспитательной деятельности в вузе. Концепции, теория и практика.
39. Методы и средства обучения в высшей школе. Классификация методов обучения в современной дидактике.
40. Активные методы обучения. Технологии активного обучения.
41. Условия, определяющие выбор методов и приемов обучения.
42. Учебно-методическое обеспечение учебного процесса. Учебно-методические комплексы нового поколения.
43. Творческие аспекты деятельности преподавателя.

- 44.Технология блочно-модульного обучения.
- 45.Технологические основы проблемного обучения.
- 46.Технологии контекстного обучения.
- 47.Организация учебных занятий с использованием электронных ресурсов.
- 48.Лекция как форма организации обучения в вузе. Виды лекции и их структура.
- 49.Семинарские, практические, лабораторные занятия в вузе и их особенности.
- 50.Курсовое и дипломное проектирование. Система практической подготовки будущих специалистов в вузе. Виды практик.
- 51.Самостоятельная работа студентов как составляющая учебного процесса.
- 52.Роль научно-исследовательской работы студентов, ее связь с учебной работой, способы организации.
- 53.Сущность контроля в учебном процессе. Функции, виды и способы контроля.Критерии и правила оценивания и выставления отметок. Рейтинговая система оценки усвоения учебного материала.
- 54.Проблема управления качеством образования в вузе. Составляющие качества образования.
- 55.Структура воспитательного процесса. Закономерности и принципы воспитания.Цели, содержание и средства воспитания студенческой молодежи в современных условиях.
- 56.Проектно-инновационная деятельность преподавателя высшей школы. Методология и технология проектной деятельности ее общие характеристики.
- 57.Научные основы педагогической диагностики в рамках педагогической деятельности в высшей школе.
- 58.Компетентностный подход как методологическая основа обновления содержания современного образования.

3. Шкалы оценивания результатов

3.1. Шкалы и критерии выставления оценок на государственном экзамене

При выставлении оценок на государственном экзамене используют следующие шкалы и критерии, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Шкалы и критерии оценивания ответа выпускника в ходе государственного экзамена

ШКАЛЫ	КРИТЕРИИ
«отлично»	исчерпывающе, логически и аргументированно излагает материал вопроса, тесно связывает теорию с практикой, методологию науки в целом – с практикой собственного научного исследования; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
«хорошо»	демонстрирует знание базовых положений в области педагогики, методологии науки и организации исследовательской деятельности; проявляет логичность и доказательность при изложении материала, но допускает отдельные неточности при

	использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
«удовлетворительно»	поверхностно раскрывает основные теоретические положения по поставленным вопросам
«неудовлетворительно»	не имеет базовых (элементарных) знаний в области поставленных перед ним вопросов

3.2. Требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления, к критериям его оценки.

Требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления устанавливаются Положением ФГБОУ ВО «БГУ» о научно-квалификационной работе и научном докладе обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Шкалы и критерии оценивания научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представлены в таблице 2.

Таблица 2. Шкалы и критерии оценивания научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Шкалы	Критерии оценки научного доклада
«отлично»	достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, аргументированность представленных материалов. Основной текст научного доклада изложен в единой логике. Научно-квалификационная работа (диссертация) написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичного представления. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях.
«хорошо»	хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание исследования указывает на наличие практических навыков работы аспиранта в данной области. Научный доклад хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии. Отзыв научного руководителя и рецензии положительные. Представление научного доклада показало достаточную научную и профессиональную подготовку аспиранта.
«удовлетворительно»	достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны ссылки в основном на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний. Оформление диссертации с элементами небрежности. Отзыв научного руководителя и рецензентов положительные, но с замечаниями. Представление научного доклада показало удовлетворительную профессиональную подготовку, но ограниченную склонность к научной работе.
«неудовлетворительно»	Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, указанными в докладе. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствует научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.