

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

*Институт цифровых технологий, электроники и физики*

Утверждено:  
решением ученого совета Университета  
протокол № 6  
от «30» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

**03.06.01 Физика и астрономия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Физика конденсированного состояния**


Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Барнаул 2020

Составители: Андрухова Т.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ОиЭФ

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:  
ИЦТЭФ

  
\_\_\_\_\_ (С.В. Макаров, д-р физ.-мат. наук)

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020– 2021 учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от 27.05.2020 г. № 7/2019-2020

Внесены следующие изменения и дополнения: изменений и дополнений нет

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:

\_\_\_\_\_

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ – 20\_\_ учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от \_\_\_\_\_ г. № \_\_

Внесены следующие изменения и дополнения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:

\_\_\_\_\_

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ – 20\_\_ учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от \_\_\_\_\_ г. № \_\_

Внесены следующие изменения и дополнения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю:

\_\_\_\_\_

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_–20\_\_ учебном году на заседании ученого совета института цифровых технологий, электроники и физики, протокол от \_\_\_\_\_ г. № \_\_

Внесены следующие изменения и дополнения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебного плана по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, направленности (профиля): «Физика конденсированного состояния».

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующим образовательным программам.

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия в блок «Государственная итоговая аттестация» входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) НКР.

Государственная итоговая аттестация предназначена определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

- универсальных компетенций выпускника: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5;
- общепрофессиональных компетенций выпускника: ОПК-1, ОПК-2;
- профессиональных компетенций выпускника: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7.

Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц (324 часа): подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетных единицы (108 часов), представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 6 зачетных единиц (216 часов).

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является:**

- установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) 03.06.01 Физика и астрономия и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП), разработанной учебным подразделением физико-технического факультета
- оценка качества освоения ОП ВО и степени овладения выпускниками необходимых компетенций (определение соответствия знаний, умений и навыков аспирантов требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) 03.06.01 Физика и астрономия).

**Задачей ГИА является:**

1. Оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности и преподавательской деятельности

по образовательным программам высшего образования (выявление способности аспирантов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования, способности заниматься научной деятельностью и определение степени владения предметной областью);

2. Оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности (проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ОПОП направления подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленности (профиля) «Физика конденсированного состояния»);
3. Оценка готовности аспиранта к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (принятие решения: о присвоении квалификации по результатам ГИА; о выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь).

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **3.1. Государственный экзамен.**

Государственный экзамен представляет собой итоговое испытание по дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности:

- раздел 1: «Педагогике высшей школы», «Основы научного стиля»;
- раздел 2: «Основы физики твердого тела», «Электронная теория низкоразмерных систем», «Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ структурно-фазового состояния твердого тела».

Государственный экзамен проводится в устной (письменной) форме по билетам. Каждый из билетов содержит два вопроса:

- первый вопрос из раздела 1 – «Педагогика высшей школы», «Основы научного стиля»;
- второй вопрос из раздела 2 – «Основы физики твердого тела», «Электронная теория низкоразмерных систем», «Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ структурно-фазового состояния твердого тела».

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

Обучающийся, получивший по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускается к государственному аттестационному испытанию – представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

#### **Раздел 1:**

##### **«Педагогика высшей школы»:**

Сущность педагогической науки: место педагогики в системе наук о человеке, предмет и основные педагогические категории, ведущие отрасли современной педагогики. Специфика педагогики: предмет, цели, задачи, сфера ее исследований. Педагогика как система (основные разделы).

Образование как общественное явление. Современные тенденции его развития. Сущность и специфика современного образовательного процесса. Ведущие образовательные принципы и тенденции развития современного образования. Современные подходы к организации образовательного процесса. Личностная образовательная программа; деятельный подход в организации обучения; аксиологический и культурологический подходы, как основы образования XXI века.

Образовательный процесс в вузе, его характеристика. Сущность, закономерности и функции образовательного процесса в вузе. Структура образовательного процесса, базовые этапы его организации. Цели, содержание, формы и методы обучения в высшей школе. Специфика образовательного процесса в высшей школе.

Проблема понимания термина «педагогические технологии». Педагогическая технология как результат внедрения в педагогику системного способа мышления. Педагогическая технология как системная совокупность и порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей. Уровни педагогических технологий. Основные структурные состояния педагогических технологий в высшей школе. Основные методологические требования к педагогической технологии в высшей школе.

Актуальность коллективных способов обучения. Различие между групповыми и коллективными способами обучения. Основные методики КСО: изучение текстового материала по любой учебной дисциплине; взаимопередача текстов, взаимообмен знаниями. Групповые технологии: классно-урочная организация, лекционно-семинарская система, дидактические игры, бригадно-лабораторный метод. Психолого-педагогическое обоснование группового метода, преимущества группового обучения, типы и технологии группового обучения. Сравнительный анализ КСО и ГСО.

Понятие знаково-контекстного обучения. Задачи высшего профессионального образования. Контекстность обучения. От реальности профессиональной деятельности и понимания соответствующей знаковой системы, ее развернутость в образовательном пространстве и к распрямлению в учебном процессе. Базовые формы обучения: учебная деятельность академического типа, квазипрофессиональная деятельность, учебно-профессиональная деятельность. Переходные формы обучения: лабораторно-практические занятия, имитационное моделирование, анализ производственных ситуаций, разыгрывание ролей, спецкурсы и спецсеминары.

Теоретические и концептуальные положения современных технологий интерактивного обучения в высшей школе. Современные интегративно-педагогические концепции. Дифференциация и интеграция – две стороны развития научного познания. Интеграция и системный подход в развитии современной науки. Синергетический подход и системный анализ в современном образовании. Междисциплинарность технической и гуманитарной подготовки как системообразующий фактор. Типология междисциплинарных связей и постановка прикладных задач по реализации механизмов интеграции в учебном процессе.

Представление о технологиях модульного обучения в высшей школе. Понятие «обучающего модуля». Принципы модульного обучения. Особенности структурирования курса в модульном обучении. Особенности организации педагогического контроля в модульном обучении. Преимущества модульного обучения.

Понятия, классификации педагогической специфики активных методов обучения, игровых технологий. Проблема активности личности в обучении. Понятие «активное обучение». Классификация активных методов обучения. Характеристика основных активных методов обучения. Теория и классификация игр. Игровые педагогические технологии.

Основные функции и признаки проблемного обучения. Виды и уровни проблемного обучения. Проблемная ситуация как основной элемент проблемного обучения. Основные способы создания проблемных ситуаций: столкновение с жизненными явлениями, организация практической работы, анализ жизненных явлений формулирование гипотез, побуждение к логическим операциям, исследовательские задания. Организация проблемного обучения.

Роль самостоятельной работы студентов в образовательном процессе. Планирование самостоятельной работы студентов. Самостоятельное научное исследование в системе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа с литературой.

Сущность дистанционного образования, его основные технологические компоненты и процессуальные характеристики. Классификация систем и методов дистанционного образования. Требования к учебным курсам дистанционного образования. Особенности

построения учебного процесса с использованием СДО. Дидактические принципы дистанционного обучения.

Сущность педагогической деятельности, ее основные виды и структуры. Специфика педагогической деятельности в вуз: цель, базовые функции. Рациональная организация педагогической деятельности педагога высшей школы. Ситуативный подход к пониманию сущности педагогической деятельности, технология решения педагогических ситуаций различного типа. Инновационная педагогическая деятельность, ее целевые ориентиры и сущностные характеристики. Функции и виды контроля и оценки качества обучения. Рейтинговая система как средство контроля учебной деятельности и оценка уровня усвоения знаний студентами.

Специфика педагогической культуры, ее структурные компоненты. Культура педагогического общения. Структура процесса педагогического взаимодействия с субъектами образовательного процесса. Базовые умения профессионального общения. Педагогическое мастерство как слагаемое профессиональной компетентности педагогов. Уровни овладения педагогическим мастерством.

### **«Основы научного стиля»**

Типология научных исследований: фундаментальные, прикладные, эмпирические (разработки). Объект, предмет науки. Теория, концепция, стратегия, подход в научном исследовании. Общие и частные методологические принципы научного исследования. Характеристика понятий: тема, актуальность, противоречие, проблема, цель и задачи исследования, объект и предмет, гипотеза, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методы исследования. Взаимосвязь и взаимозависимость компонентов исследования. Общенаучные логические методы и приемы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, моделирование и др.). Общая характеристика эмпирических методов, требования к их проведению. Наблюдение; беседа; анкетирование; тестирование, изучение продуктов деятельности; изучение и обобщение передового опыта; натурный и лабораторный эксперимент и др. Виды, специфика, достоинства и недостатки экспериментальных методов, особенности проведения в исследованиях.

Современные научные проблемы в сфере физики и астрономии и пути их решения. Интеграция современных научных исследований в сферу физики и астрономии. Способы использования в научной и практической деятельности современных достижений и тенденций развития физики и астрономии. Современные проблемы научных исследований и их интерпретация в области преподавания профессиональных дисциплины в высшем учебном заведении. Методы анализа, обобщения и экстраполяции результатов научного исследования в практике педагогической работы. Основные направления научных исследований в области физики и астрономии. Роль и место диссертационного исследования в решении проблем физики и астрономии.

## **Раздел 2:**

### **«Основы физики твердого тела»**

Типы межатомных связей. Симметрия кристаллов. Методы определения кристаллических структур. Рентгеновский структурный анализ. Элементы зонной теории твердых тел. Теория колебаний кристаллической решетки. Тепловые свойства твердых тел. Электропроводность металлов. Дефекты в кристаллах. Магнитные свойства твердых тел. Взаимодействие электронов с колебаниями решетки.

### **«Электронная теория низкоразмерных систем»**

Уравнение Шредингера для кристалла. Гамильтониан кристалла. Адиабатическое приближение. Ядерное уравнение. Метод самосогласованного поля Хартри-Фока. Одноэлектронное приближение. Теорема Купмэнса. Зонное уравнение. Теорема Блоха. Свойства квазиволнового вектора. Граничные условия Борна-Кармана. Зонный характер электронного спектра в кристалле. Классификация твердых тел по зонному спектру. Свойства блоховских функций и энергий. Влияние симметрии кристалла на классификацию электронных состояний. Элементы зонной теории твердых тел. Схемы представления зонного спектра. Зонный спектр алмазоподобных полупроводников. Размерное квантование.

Технология получения квантово-размерных структур. Носители заряда в низкоразмерных структурах. Оптические свойства квантовых ям. Кинетические эффекты в двумерных системах. Свойства квантовых нитей и точек. Туннельные эффекты. Применение квантово-размерных структур в приборах микро- и нанoeлектроники.

### ***«Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ структурно-фазового состояния твердого тела»***

Рентгеновское излучение. Краткие исторические сведения. Источники рентгеновского излучения. Рентгеновские спектры: тормозной и характеристический. Методы регистрации и детекторы рентгеновского излучения. Краткие исторические сведения. Поглощение рентгеновских лучей в веществе. Общие характеристики детекторов рентгеновского излучения. Счетчики Гейгера. Пропорциональные счетчики. Сцинтилляционные счетчики. Полупроводниковые детекторы. Сравнение различных счетчиков и методов регистрации. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Дифракция на тонкой пластинке, формула Вульфа-Брэгга. Дифракция на пространственной решетке (на монокристалле), уравнения Лауэ. Дифракция на поликристаллическом образце. Экспериментальное осуществление дифракции рентгеновских лучей. Метод Лауэ. Метод качания и вращения образца. Рентгенгонометрические методы. Метод исследования поликристаллов (метод Дебая-Шерера). Метод малоуглового рассеяния. Рентгеновские аппараты для структурного анализа, дифрактометры, гониометры, фильтры и монохроматоры. Анализ атомной структуры монокристаллов. Установление формы и размеров элементарной ячейки, симметрии кристалла и координат базисных атомов структуры. Прецизионные измерения параметров элементарной ячейки. Рентгеноструктурный анализ поликристаллов. Получение рентгенограмм поликристаллических образцов и измерение углов скольжения. Определение межплоскостных расстояний. Рентгенография материалов. Рентгенографические методы исследования диаграмм состояния. Определение числа и размеров кристаллитов. Углы разориентировки и размеры блоков мозаичной структуры. Рентгенофазовый анализ. Качественный и количественный фазовый анализ сплавов и гетерогенных смесей. Исследование температурных и временных изменений концентрации фаз. Специальные методы рентгеноструктурного анализа. Применения рентгеноструктурного анализа для исследования аморфных материалов, частично упорядоченных объектов, полимеров, жидкостей и газов. Определение дальнего и ближнего порядков. Измерение диффузного рассеяния рентгеновских лучей для изучения тепловых колебаний в кристаллах. Исследование радиационных повреждений материалов.

### ***3.2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).***

Результат научных исследований аспиранта является научно-квалификационная работа (диссертация), в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно-обоснованные технические, технологические или иные решения в разработке, имеющие существенное значение для развития страны.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе аспиранта в науку. Предложенные аспирантом в диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В диссертации имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

В научно-квалификационной работе (диссертации) аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, он обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Основные научные результаты научного исследования аспиранта должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух/трех публикаций).

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть подготовлена на русском языке.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представляет собой краткое изложение проведенных аспирантом научных исследований. В научном докладе излагаются основные идеи и выводы научно-квалификационной работы (диссертации), показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, приводится список публикаций аспиранта, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Научно-квалификационная работа (диссертация) и текст научного доклада должны быть представлены на кафедру в печатном виде в твердом переплете в одном экземпляре, а также в электронном виде на электронном носителе не позднее, чем за месяц до защиты.

Научный руководитель дает письменный отзыв о выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) аспиранта не позднее, чем за 14 календарных дней до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Рецензент (один внутренний и один внешний) проводят анализ и представляют в Университет письменные рецензии на указанную работу не позднее, чем за 14 календарных дней до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Аспирант должен быть ознакомлен с отзывом и рецензиями не позднее, чем за 7 календарных дней до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа (диссертация), отзыв научного руководителя и рецензии передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 7 календарных дней до представления научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации).

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании результата представления научного доклада оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

По результатам представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) университет дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Основная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Эл. адрес</b>
1	Громкова М.Т.	Педагогика высшей школы: учебное пособие	М.: Юнити-Дана, 2015	URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117717">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117717</a>
2	Бермус, А.Г.	Введение в педагогическую деятельность: учебник	Директ-Медиа, 2013	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209242">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209242</a>
3	Измайлова Е.Н., Касимова Э.Г.	Компетентностный подход в образовании: учебное пособие	Уфа: Уфимский государственный университет	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445137">biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445137</a>



			экономики и сервиса, 2015	
4	Дудина М.Н.	Дидактика высшей школы: от традиций к инновациям: учебное пособие для вузов	М.: Издательство Юрайт, 2018	<a href="https://biblionline.ru/book/89C5A71F-385E-4033-9790-8997377D7528">https://biblionline.ru/book/89C5A71F-385E-4033-9790-8997377D7528</a>
5	Татур Ю.Г.	Высшее образование: методология и опыт проектирования: учебно-методическое пособие	Москва: Логос, 2006.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84742">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84742</a>
6	Котюрова М.П., Баженова Е.А.	Культура научной речи: текст и его редактирование: учебное пособие	М.: Флинта: Наука // ЭБС «Лань», 2008	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79352">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79352</a>
7	Стрекалов Ю.А., Тенякова Н.А.	Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: РИОР, 2012	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363421">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363421</a>
8	Корнилович А.А., Ознобихин В.И., Суханов И.И., Холявко В.Н.	Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2012	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556765">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556765</a>
9	Гуртов В. А. , Осауленко Р. Н.	Физика твердого тела для инженеров [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: Техносфера, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=233466&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=233466&amp;sr=1</a>
10	Филимонова Н.И.	Физика конденсированного состояния [Электронный ресурс]: учебное пособие	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229600.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229600.html</a>
11	Каган М.Ю.	Физика макроскопических квантовых систем [Электронный ресурс]: Курс лекций. Семинары	М.: Издательский дом МЭИ, 2016	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010068.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010068.html</a>
12	Куприянов М.Ф., Рудская А.Г., Кофанова Н.Б. и др.	Современные методы структурного анализа веществ [Электронный ресурс]: учебник	Издательство Южного федерального университета, 2009	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241003">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241003</a>
13	Мазалова В.Л., Кравцова А.Н., Солдатов А.В.	Нанокластеры: рентгеноспектральные исследования и компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: монография	М.: Физматлит, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275555">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275555</a>

#### 4.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
1	Фроловская М.Н.	Гуманитарное основание профессиональной культуры педагога: монография	Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2011	<a href="http://elibrary.asu.ru/handle/asu/652">http://elibrary.asu.ru/handle/asu/652</a>
2	сост. В.В. Журавлев	Информационные технологии в образовании: учебное пособие [Электронный ресурс]:	Ставрополь: СКФУ, 2014	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457341">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457341</a>
3	Овчинникова К.Р.	Дидактическое проектирование электронного учебника в высшей школе: теория и практика: Учебное пособие	М.: Издательство Юрайт, 2018	<a href="http://www.biblionline.ru/book/D00B3285-B780-435A-9CCF-2B4B24AFB9F4">www.biblionline.ru/book/D00B3285-B780-435A-9CCF-2B4B24AFB9F4</a> .
4	Образцов П.И., Уман А.И., Виленский М.Я.	Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учебное пособие	М.: Издательство Юрайт, 2018	<a href="http://www.biblionline.ru/book/D88A7D29-C5B1-4642-9672-9D2D0EB39E44">www.biblionline.ru/book/D88A7D29-C5B1-4642-9672-9D2D0EB39E44</a> .
5	Колесникова Н.И.	От конспекта к диссертации. Учебное пособие: учебное пособие	М.: Флинта, 2012 ЭБС «Лань», 2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/84564">https://e.lanbook.com/book/84564</a>

6	Епифанов И.Г.	Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие	СПб.: Лань, 2011	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/2023/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/2023/#2</a>
7	Кудреватых Н.В., Волегов А.С.	Физика металлов. Редкоземельные металлы и их соединения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов	М.: Юрайт, 2018	<a href="https://biblionline.ru/book/C0217026-048D-4EE2-8000-394338FF4449">https://biblionline.ru/book/C0217026-048D-4EE2-8000-394338FF4449</a>
8	Анфимов, И.М.	Физика конденсированного состояния: электронная структура твердых тел: лаб. практикум [Электронный ресурс]	М.: МИСиС, 2014	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237248.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237248.html</a>
9	Москалев П. В., Шитов В. В.	Математическое моделирование пористых структур [Электронный ресурс]	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108188.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108188.html</a>
10	Шик А.Я., Бакуев Л.Г., Мусихин С.Ф., Рыков С.А.	Физика низкоразмерных систем	СПб., Наука, 2001	<a href="http://www.studmed.ru/shik-aya-bakueva-lg-musihin-sf-rykov-safizika-nizkorazmernih-sistem_f4d91c4a68d.html">http://www.studmed.ru/shik-aya-bakueva-lg-musihin-sf-rykov-safizika-nizkorazmernih-sistem_f4d91c4a68d.html</a>
11	Демиховский В.Я., Вугальтер Г.А.	Физика квантовых низкоразмерных структур	М.: Логос, 2000	<a href="http://bookre.org/reader?file=560635">http://bookre.org/reader?file=560635</a>
12	Томилин В.И., Томилина Н.П., Бахтина В.А.	Физическое материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229343">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229343</a>
13	Пивоваров С.С.	Физические основы теории оптической и рентгеновской спектроскопии [Электронный ресурс]: учебное пособие	СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458095">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458095</a>
14	Гуртов, В.А., Осауленко Р.Н.	Физика твердого тела для инженеров [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: Техносфера, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233466">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233466</a>

### 4.3. Программное обеспечение

1. Open Office
2. MS Office: Word, Excel, PowerPoint, Access, MS Paint
3. Adobe Photoshop
4. WinRAR,
5. WinZIP
6. Far Manager,
7. Total Commander
8. Internet Explorer,
9. Google Chrome,
10. Opera,
11. Mozilla,
12. CourseLab 2.7
13. Microsoft Windows
14. AcrobatReader

## 5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 5.1. Критерии (шкала) оценивания результатов ответа аспиранта на вопросы в ходе государственного экзамена

Критерии	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– дан исчерпывающий, логичный, обстоятельный, аргументированный ответ, полностью раскрывающий суть поставленного вопроса;</li> <li>– продемонстрировано глубокое и системное знание материала;</li> <li>– продемонстрировано свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией;</li> <li>– представлено логически корректное и убедительное изложение ответа;</li> <li>– продемонстрирована тесная связь теории педагогики высшей школы с практикой вузовского обучения, методологией науки в целом и с практикой собственного научного исследования;</li> <li>– обоснована собственная точка зрения при анализе конкретной проблемы исследования;</li> <li>– продемонстрированы полные ответы на поставленные дополнительные вопросы, с обоснованием выводов.</li> </ul>	<p><b>5</b> «отлично»</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрированы знания базовых положений в области педагогики высшей школы, методологии науки и организации исследовательской деятельности;</li> <li>– раскрыта суть поставленного вопроса, но в ответе имеются отдельные неточности формулировок;</li> <li>– продемонстрировано знание основных моментов программного материала;</li> <li>– продемонстрировано умение пользоваться концептуально- понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем;</li> <li>– представлено в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа (допущены отдельные неточности при использовании ключевых понятий);</li> <li>– имеются незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p><b>4</b> «хорошо»</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– поставленные вопросы раскрыты недостаточно полно, в формулировках имеются ошибки, а ответ слабо аргументирован;</li> <li>– продемонстрированы фрагментарные, поверхностные знания учебно-программного материала, в усвоении материала имеются пробелы, излагаемый материал не систематизирован;</li> <li>– выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки;</li> <li>– имеются затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии;</li> <li>– поверхностно раскрыты основные теоретические положения педагогики высшей школы, методологии науки и организации исследовательской деятельности;</li> <li>– продемонстрированы базовые знания специальной терминологии по педагогике высшей школы, методологии науки и организации исследовательской деятельности</li> </ul>	<p><b>3</b> «удовлетворительно»</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыты поставленные вопросы, а в ответе имеются грубые ошибки;</li> <li>– учебно-программный материал представлен частично либо не представлен вовсе;</li> <li>– ошибочно и неполно использованы (отсутствуют знания): <ul style="list-style-type: none"> <li>• специальная терминология</li> <li>• научно-понятийный аппарат, относящийся к теме;</li> </ul> </li> <li>– ответ на экзаменационный вопрос не содержит аргументации;</li> <li>– допущены фактические ошибки и неточности в области педагогики высшей школы, методологии науки и организации исследовательской деятельности;</li> <li>– нарушена логика и последовательность изложения материала;</li> <li>– нет ответов на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, отсутствует собственная точка зрения по обсуждаемому вопросу.</li> </ul>	<p><b>2</b> «неудовлетворительно»</p>

**5.2. Критерии (шкала) оценивания научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**


Критерии	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– научный доклад соответствует содержанию научно-квалификационной работы;</li> <li>– обоснована актуальность темы, раскрыта научная новизна и практическая значимость;</li> <li>– выводы – аргументированы;</li> <li>– анализ литературы – глубокий, характеризующий современные представления об изучаемой проблеме;</li> </ul>	<p><b>5</b> «отлично»</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– в работе использованы оригинальные, авторские методики.</li> <li>– работа отвечает требованиям по оформлению ГОСТ Р 7.0.11-2011;</li> <li>– в процессе научного доклада аспирантом показаны глубокие теоретические знания;</li> <li>– продемонстрирована сформированность, предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой, компетенций.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– научный доклад соответствует содержанию научно-квалификационной работы;</li> <li>– обоснована актуальность темы, раскрыта научная новизна и практическая значимость;</li> <li>– выводы - аргументированы;</li> <li>– выполнен анализ литературы, характеризующий современные представления об изучаемой проблеме;</li> <li>– в работе использованы оригинальные, авторские методики.</li> <li>– работа отвечает требованиям по оформлению ГОСТ Р 7.0.11-2011;</li> <li>– в процессе научного доклада аспирантом показаны хорошие теоретические и практические знания, однако имеются некоторые погрешности, не носящие принципиального характера;</li> <li>– получены ответы в основном на все дополнительные вопросы;</li> <li>– продемонстрирована сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций</li> </ul>	<p><b>4</b> «хорошо»</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– научный доклад соответствует содержанию научно - квалификационной работы;</li> <li>– обоснована актуальность темы, раскрыта научная новизна и практическая значимость;</li> <li>– выводы – слабо аргументированы;</li> <li>– анализ литературы – поверхностный, слабо характеризующий современные представления об изучаемой проблеме;</li> <li>– в работе использованы известные методики;</li> <li>– работа имеет незначительные отклонения от требований по оформлению ГОСТ Р 7.0.11-2011;</li> <li>– в процессе научного доклада аспирантом показаны поверхностные теоретические и практические знания, аспирант нечетко ориентируется в докладываемой теме;</li> <li>– получены ответы не на все дополнительные вопросы;</li> <li>– продемонстрирована частичная сформированность, предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой, компетенций.</li> </ul>	<p><b>3</b> «удовлетворительно»</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– научный доклад соответствует содержанию научно-квалификационной работы;</li> <li>– актуальность темы, научная новизна и практическая значимость – не раскрыты, выводы – не аргументированы;</li> <li>– анализ литературы, характеризующий современные представления об изучаемой проблеме - поверхностный;</li> <li>– в работе использованы известные методики;</li> <li>– работа имеет отклонения от требований по оформлению ГОСТ Р 7.0.11-2011;</li> <li>– в процессе научного доклада аспирантом показаны поверхностные теоретические и практические знания, аспирант нечетко ориентируется в докладываемой теме;</li> <li>– получены ответы не на все дополнительные вопросы;</li> <li>– продемонстрирована низкая сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций.</li> </ul>	<p><b>2</b> «неудовлетворительно»</p>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации представляют собой перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, а также требования к представлению научного доклада и критерии его оценивания.

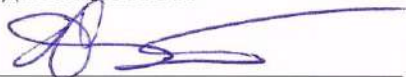
Заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи) В.А. Плотников

Председатель методической комиссии института цифровых технологий, электроники и физики

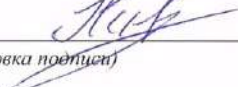
  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи) Д.Д. Рудер

Руководитель ОПОП


  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи) В.А. Плотников

Согласовано:

ИЦТЭФ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи) С.В. Макаров

Представитель работодателей: ФГБУН Институт водных и экологических проблем СО РАН

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи) А.Н. Романов

**АКТ**

**о досрочном завершении обучающимся государственного экзамена**

**Фамилия** \_\_\_\_\_

**Имя** \_\_\_\_\_

**Отчество** \_\_\_\_\_

**Направление подготовки** \_\_\_\_\_

**Направленность (профиль)** \_\_\_\_\_

**№ группы** \_\_\_\_\_

**Досрочно завершил государственный экзамен по следующим причинам:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Секретарь ГЭК (дежурный по аудитории)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Фамилия, Имя, Отчество)

Оценочный лист члена ГЭК на защите ВКР

№ п/п	Ф.И.О. обучающегося	№ группы	Показатели работы			Показатели представления доклада		Комплексная оценка сформированности компетенций		
			Соответствие теме и задачам работы	Современный уровень выполнения	Оригинальность и новизна полученных результатов	Проведение защиты	Степень освоения тематики	Знать	Уметь	Владеть
								Обладает системными теоретическими знаниями, необходимыми для решения профессиональных задач	Обладает умениями, обеспечивающими выполнение профессиональных задач	Способна адекватно оценивать задачи в профессиональной области и использовать знания, умения и накопленный профессиональный опыт для их решения
1										
2										
...										

Член ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) Дата \_\_\_\_\_

Лист экспертной оценки сформированности компетенций на защите ВКР

ФИО выпускника \_\_\_\_\_

Показатели	Критерии комплексной оценки сформированности компетенций	Экспертная оценка					Комплексная оценка
		пред. ГЭК	зам. пред. ГЭК	член ГЭК	член ГЭК	член ГЭК	
Знать	Обладает системными теоретическими знаниями, необходимыми для решения профессиональных задач						
Уметь	Обладает умениями, обеспечивающими выполнение профессиональных задач						
Владеть	Способен адекватно оценивать задачи в профессиональной области и использовать знания, умения и накопленный профессиональный опыт, для их решения						

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.) Дата \_\_\_\_\_