

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Технологический институт сверхтвёрдых и новых углеродных материалов»



С. А. Терентьев

2019 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Уровень высшего образования:** подготовка кадров высшей квалификации

**Направление подготовки:** 03.06.01 Физика и астрономия

**Направленность (профиль) подготовки:** 01.04.07

Физика конденсированного состояния

**Квалификация (степень):** Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва, Троицк, 2019

## **1. Общие положения**

1.1. Государственная итоговая аттестация обучающихся является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – ООП) в полном объеме.

1.2. Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является установление уровня подготовки аспирантов и экстернов (далее вместе – аспиранты) к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и ООП по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия с учетом профиля подготовки.

## **2. Содержание государственной итоговой аттестации**

ГИА по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре включает в себя:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно - квалификационной работы (диссертации) (далее – НКР), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительством Российской Федерации от 24.09.2013 № 842) (далее вместе – государственные аттестационные испытания).

В соответствии с учебным планом ГИА проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА, выпускнику аспирантуры присваивается соответствующая квалификация. В случае досрочного освоения ООП государственная итоговая аттестация проводится в сроки, установленные индивидуальным учебным планом аспиранта.

## **3. Программа государственного экзамена**

3.1. Государственный экзамен представляет собой проверку теоретических знаний аспиранта и практических умений осуществлять научно-педагогическую деятельность. При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать свою точку зрения.

Выпускники аспирантуры должны продемонстрировать следующие 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 к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

3.2. *Содержание государственного экзамена.*

Государственный экзамен состоит:

- I. В разработке и презентации учебно-методического проекта;
- II. Ответов на вопросы по дисциплине «Педагогика и психология».

I. Учебно-методический проект разрабатывается по тематике и результатам проведенного аспирантом диссертационного исследования.

Возможные формы учебно-методического проекта:

- проект спецкурса;
- проект серии мастер-классов или отдельного мастер-класса;
- проект серии лекций или отдельной лекции.

Конкретная форма учебно-методического проекта избирается аспирантом самостоятельно и согласовывается с руководителем Отдела инновационных образовательных технологий и аспирантуры не менее чем за 30 дней до государственного экзамена.

Подготовленный и оформленный учебно-методический проект, включающий в себя титульный лист (Приложение 1), обоснование выбора формы и содержания проекта, презентацию (7–10 слайдов) должен представлен в учебное подразделение не менее чем за 7 календарных дней до проведения государственного экзамена. Отдел инновационных образовательных технологий и аспирантуры передает материалы в государственную экзаменационную комиссию не менее чем за 2 календарных дня до проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в форме устной защиты учебно-методического проекта и ответов на вопросы

. Продолжительность доклада: 10–15 минут.

### 3.3. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Перечень основных вопросов государственного экзамена (определяются конкретной тематикой диссертационного исследования аспиранта):

1. Научная проблема диссертационного исследования и отражение ее в спецкурсе, мастер-классе (или их серии), лекции (или их серии).
2. Место и назначение спецкурса, мастер-класса (или их серии), лекции (или их серии) в структуре образовательной программы бакалавриата или магистратуры по укрупненной группе направлений подготовки 03.00.00 Физика и астрономия.
3. Анализ отечественного и (или) зарубежного опыта преподавания дисциплин по тематике диссертационного исследования.
4. Структура спецкурса, мастер-класса (или их серии), лекции (или их серии).
5. Методы и подходы к внедрению в образовательный процесс основных положений диссертационного исследования.

### 3.4. Критерии оценивания

В процессе презентации разработанного учебно-методического проекта оценивается уровень освоения педагогических и исследовательских компетенций аспиранта. Учебно-методический проект должен не только соответствовать тематике диссертационной исследования, но и быть реалистичным с точки зрения возможностей его внедрения в учебный процесс. На основе критического анализа полученных в ходе диссертационного исследования результатов должны быть сделаны выводы и рекомендации по их практическому использованию в учебном процессе.

Критерии оценки:

Показатель	Критерий
Понимание аспирантом сущности научной проблемы и отражение ее в учебно-методическом	Исследовательские вопросы, цели и задачи диссертации отражены. Выбраны корректные формы представления основных выводов диссертации в образовательном процессе. Обоснованная структура проекта, адекватность предполагаемых методов и подходов к внедрению в

проекте	образовательный процесс основных положений диссертационного исследования.
Практическая применимость в учебном процессе	Учебно-методический проект учитывает особенности образовательной программы соответствующего уровня образования (бакалавриат, магистратура). Анализ отечественного и зарубежного опыта преподавания дисциплин по тематике диссертационного исследования.
Новизна	Научная новизна, оригинальность авторского подхода и решений. Обоснование «образовательной» значимости проекта.
Качество презентационного материала	Релевантный объем материала. Наглядность и структурированность материала презентации.
Академический диалог и коммуникация	Ясность, логичность, профессионализм изложения проекта. Соответствие выступления установленному временному регламенту. Логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы

По каждому показателю защита учебно-методического проекта оценивается в 0, или 1 балл. Оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с суммой полученных баллов: «отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 балла; «удовлетворительно» – 3 балла, «неудовлетворительно» – 0–2 балла. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

### 3.5. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен по дисциплине Педагогика и психология.

1. Методология физики и космологии Аристотеля.
2. Смысл и содержание научной революции Нового Времени.
3. Категории истины и идеального в процессе формирования научной методологии.
4. Категория причинности в процессе формирования научной методологии.
5. Научные революции XVII и XX вв. в физике, их методологическая сущность. Уровень оснований и уровень конкретных теорий. Что такое физика?
6. Структура оснований раздела физики и физического эксперимента. Понятия физической системы и ее состояний. Место измерения, "приготовления", наблюдения.
7. Структура квантовой механики, система основных постулатов. Сущность соотношения неопределенности Гейзенберга и мысленного «двухщелевого эксперимента».
8. Проблема множественности интерпретаций квантовой механики. Три основных семейства интерпретаций квантовой механики и их взаимоотношения.
9. Проблема границ науки. Противостояние сциентизма и антисциентизма.
10. Возможные онтологические и методологические границы фундаментального физического познания.
11. Понятие Вселенной. Проблема единственности Вселенной. Некоторые концептуальные аспекты модели Большого взрыва, инфляционного раздувания Вселенной и гипотезы темной материи и темной энергии.
12. Место философии науки в системе философского знания. Проблема соотношения науки, философии и религии.
13. Обыденное (житейское) и научное познание. Специфика научного познания. Наука как форма познания и как социальный институт.

14. Рождение логики, математики и теории в эпоху античности. Научная революция XVII в. Возникновение современного естествознания. Формирование идеалов математизированного и опытного знания (Ф. Бэкон, Г. Галилей, Р. Декарт, И. Ньютон).
15. Революция в естествознании конца XIX — первой трети XX вв. и ее последствия. Изменение во взглядах на мир и познание.
16. Элементарные формы мышления: понятия, суждения и умозаключения. Дедукция и индукция. Формальная логика и ее законы.
17. Эмпиризм и рационализм в истории философии и науки.
18. Эмпирическое познание. Споры вокруг понятия факта. Методы получения фактов в естествознании: наблюдение, эксперимент, измерение. Эмпирические зависимости.
19. Теоретическое познание. Проблема. Идея. Гипотеза и теория.
20. Соотношение эмпирического и теоретического уровней научного познания. Проблема «теоретической нагруженности» фактов.
21. Методологические принципы научного познания. Всеобщие, общенаучные и частные методы познания.
22. Понятия истины и заблуждения. Классическое определение истины. Понятие объективной истины. Иные, кроме классической, концепции истины: авторитарная, общезначимости, соглашения (конвенционализм), очевидности, простоты (экономии мышления), непротиворечивости (когерентности), полезности.
23. Соотношение истины и заблуждения. Фаллибилизм. Объективность и субъективизм в познании. Влияние вне научных факторов на научное познание. Идеология и наука.
24. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности.
25. Философские проблемы квантовой механики.
26. Проблема редукции в науке и философии науки. Редукционизм.
27. Время и пространство. Субстанциальные и реляционные концепции времени и пространства. Философские проблемы теории относительности.
28. Проблема идеального в философии и науке.
29. Место физики в системе наук и в системе естественнонаучного знания: философский анализ.
30. Специфика методов физического познания.
31. Классические понятия и квантово-механическая реальность. Понятие физической реальности.
32. Элементарные объекты в современной физической науке. Мир фундаментальных частиц.
33. Физический вакуум и поиски новой онтологии. Теория струн и «теория всего» (ТОЕ).
34. Онтологический статус физической картины мира. Современная физическая картина мира.
35. Философский анализ концепций пространства и времени. Проблема пространства-времени.
36. Концепция геометризации физики на современном этапе. Понятие калибровочных полей.
37. Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Типы причинности.
38. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики. Концепция дополнительности Н. Бора и принципа неопределенностей В. Гейзенберга.
39. Проблема объективности в современной физике. Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке. Неоднозначность термина «объективность» знания.

40. «Недоопределенность» теории эмпирическими данными. «Теоретическая нагруженность» экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.
  41. Роль математики в развитии физики. Этапы математизации знания.
  42. Философские проблемы теории происхождения Вселенной.
  43. Возникновение неевклидовых геометрий. Доказательства непротиворечивости неевклидовых геометрий, осмысление их статуса и проблемы обоснования математики.
  44. Проблема истины и ее критерия в области математики.
  45. Математика и другие науки. Особенности современной математизации знания.
  46. Философские проблемы теории вероятностей.
  47. Специфика математических исследований в XX веке. Роль компьютерных технологий в развитии современной математики.
- 3.6. Перечень литературы, рекомендуемой для подготовки к государственному экзамену*
1. Кун Т. Структура научных революций. – М., 2001.
  2. Философия науки / Учебник. Под ред. А.И. Липкина. 2-е изд., перераб. и доп. – М., Юрайт, 2015.
  3. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. – М., 2004.
  4. Блинов В., Виненко В., Сергеев И. Методика преподавания в высшей школе. – М.: Изд-во Юрайт, 2016.
  5. Дж. Дирксен. Искусство обучать: как сделать любое обучение нескудным и эффективным Издатель: Манн, Иванов и Фербер 2017
  6. Подласый И. П. Психология и педагогика: учебник. – М.: Изд-во Юрайт, 2017.
  7. Бороздина Г. В. Основы педагогики и психологии. – М.: Изд-во Юрайт, 2016.
  8. Соколов Е. А. Проблемно-модульное обучение: учебное пособие. – М.: Инфра-М, Вузовский учебник, 2017.
  9. Шарипов Ф. В. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие. – М.: Логос, 2012.
  10. Гордеева Т. О. Психология мотивации достижения. – М.: Смысл; Издательский центр Академия, 2006.
  11. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей. – М.: Академия, 2002

#### **4. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно - квалификационной работы (диссертации) (далее – научный доклад)**

4.1. Научный доклад представляет собой основные результаты научно- квалификационной работы, выполненной в период обучения по программе аспирантуры. Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта.

При подготовке, представлении и защите научного доклада выпускник аспирантуры должен продемонстрировать следующие 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);
- 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 (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ, в том числе при изменении их физических свойств при различных внешних воздействиях (ПК-1);
- владением методологией экспериментальных исследований кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состояниях, в том числе в зависимости от их изотопного состава, температуры и давления (ПК-2);
- готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем физики твердого тела и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);
- способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);
- готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по проблемам физики конденсированного состояния (ПК-5);
- способностью самостоятельно разрабатывать промышленные технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-6)

Сформированность компетенций оценивается по следующим показателям:

Показатель	Критерий
Актуальность исследования	Обоснование актуальности проблемы на основе аналитического осмысления состояния теории и практики в конкретной области науки
Анализ степени разработанности темы исследования, научная новизна	Обзор и анализ источников и литературы по теме исследования с указанием теоретико-методологических оснований существующих подходов, пробелов в изучении проблемы, обоснование научной новизны исследования
Цель и задачи исследования	Обоснование и корректность постановки целей и задач исследования, их соответствие заявленной теме и содержанию работы

Теоретическая и практическая значимость, аргументированность и степень обоснованности выводов, рекомендаций, положений	Обоснование теоретической и практической значимости исследования. Соответствие выбранных методов теме исследования и решаемой проблеме. Формулировка перспектив и задач дальнейшего исследования данной темы
Качество презентационного материала, академический диалог и коммуникация	Релевантный объем материала. Наглядность и структурированность материала презентации. Ясность, логичность, профессионализм изложения доклада. Соответствие выступления установленному временному регламенту. Логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы

4.2. Порядок подготовки, представления и оценивания научного доклада определяется Положением о научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспирантов в ФГБНУ ТИСНУМ.

*Образец титульного листа учебно-методического проекта*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов»

---

(наименование лаборатории или отдела)

Направление подготовки: код, наименование

Направленность (профиль) подготовки: код, наименование

Форма обучения: очная

**МАТЕРИАЛЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ**

---

*(форма проекта (спецкурс/ серия мастер-классов / мастер-класс /серия лекций / лекции,  
тема)*

Аспирант: ФИО полностью

---

*(подпись аспиранта)*

Москва, Троицк, 20\_\_