

Институт физики микроструктур РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИФМ РАН)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор \_\_\_\_\_ Красильник З.Ф.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность образовательной программы

01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Год поступления

2014

Нижний Новгород  
2017

Представлены основные положения государственной итоговой аттестации аспирантов ИФМ РАН, обучающихся по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия». Направленность подготовки 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики». В программе сформулированы цели, задачи, содержание, формы, оценочные средства и критерии оценивания результатов государственной итоговой аттестации. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия».

Составитель программы:

\_\_\_\_\_ Д.А. Рыжов,  
к.ф.-м.н, заместитель директора ИФМ РАН  
по научно-образовательной работе.

**Рецензенты:**

Чхало Н.И., д.ф.-м.н., заместитель директора ИФМ РАН по научной работе.  
Масленикова Юлия Владимировна, к.пед.н., доцент аспирантуры ИФМ РАН.

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании Ученого совета ИФМ РАН \_6\_ марта \_2017\_ г. (протокол № 5 от \_6\_ марта \_2017\_ г.).

## 1. Общие положения

1.1. Настоящая Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259; Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, утвержденным приказом Минобрнауки Российской Федерации от 16 марта 2016 г. № 227; Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации); локальными нормативными документами ИФМ РАН и ИПФ РАН, а также другими нормативными правовыми актами Российской Федерации, регулирующими отношения в области высшего образования.

1.2 Государственная итоговая аттестация по программам подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре ИФМ РАН состоит из двух испытаний:

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

К ГИА допускаются аспиранты, в полном объеме выполнившие индивидуальный учебный план.

Государственная итоговая аттестация, в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель - исследователь".

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц:

государственный экзамен – 3 зачетные единицы,

представление научного доклада по научно-квалификационной работе – 6 зачетных единиц.

В ходе ГИА должен быть выявлен уровень сформированности компетенций, определенных в основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» направленности «Приборы и методы экспериментальной физики».

Аспирантам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается документ об образовании и квалификации (диплом об окончании аспирантуры).

## 2. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения при сдаче государственного экзамена и защите научно-квалификационной работы

### Универсальные компетенции

Шифр	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения
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	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.

		<p><b>УМЕТЬ:</b>  проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке;  при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
<b>УК-2</b>	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	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  методы научно-исследовательской деятельности, и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b>  использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b>  навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;  технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p>
<b>УК-3</b>	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  особенности проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b>  следовать нормам, принятым в научном общении, при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;  осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого</p>

		<p>решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>технологиями планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах;</p> <p>различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>
<b>УК-4</b>	<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;</p> <p>различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.</p>
<b>УК-5</b>	<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <p>содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <p>осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <p>Приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>

## Общепрофессиональные компетенции

Шифр	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно- исследовательскую деятельность в области разработки приборов и методов экспериментальной физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>ЗНАТЬ:</b> теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач; методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных технологий; самостоятельно выполнять теоретические, экспериментальные и вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований; способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий; анализировать, обобщать и систематизировать результаты физических работ.</p>
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><b>ЗНАТЬ:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;</p>

		<p>проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; использовать оптимальные методы преподавания.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами и технологиями межличностной коммуникации; навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии, основными методами средствами формирования профессиональной компетентности обучаемых; основами конструирования содержания учебного материала в образовательной деятельности.</p>
--	--	--

### Профессиональные компетенции

Шифр	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-1</b>	Способность самостоятельно проводить научные исследования в области разработки приборов и методов экспериментальной физики и применять полученные результаты для решения практических задач	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области разработки приборов и методов экспериментальной физики.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки приборов и методов экспериментальной физики.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области разработки приборов и методов экспериментальной физики и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и решения практических задач.</p>
<b>ПК-2</b>	Способность к системному анализу современных проблем физики и комплекса новейших знаний и достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	<p><b>ЗНАТЬ:</b> Базовые законы современной физики и их взаимосвязь, тенденции развития физики в обозримой перспективе, основные проблемы, стоящие перед современной физикой, а также предлагаемые средства их решения.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> понимать суть явлений и процессов, изучаемых физикой.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> основами методологии и практическими навыками научного познания при изучении различных уровней</p>

		организации материи, пространства и времени.
<b>ПК-3</b>	Способность использовать современные методы обработки экспериментальных данных и/или методы численного моделирования сложных физических процессов в области разработки приборов и методов экспериментальной физики.	<b>ЗНАТЬ:</b> основные методы обработки данных, полученных экспериментально или методами численного моделирования. <b>УМЕТЬ:</b> выделять и систематизировать необходимые научные данные; критически оценивать их достоверность. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научных данных; навыками статистического анализа экспериментальных данных; навыками аналитических и численных аппроксимаций функций.
<b>ПК-4</b>	Готовность разрабатывать научно-техническую документацию различного уровня сложности, а также способностью осуществлять документирование результатов экспериментальных и теоретических исследований.	<b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы написания научно-технической документации. <b>УМЕТЬ:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать научную информацию по теме исследования. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками написания научного текста (научных статей, тезисов, заявок по грантам и отчётам по научным исследованиям обработки).
<b>ПК-5</b>	Готовность осуществлять преподавательскую деятельность в области разработки приборов и методов экспериментальной физики в образовательных организациях высшего образования, разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин, обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося.	<b>ЗНАТЬ:</b> основные физические законы, явления и методы экспериментальной физики, основные законы теоретической физики. <b>УМЕТЬ:</b> использовать оптимальные методы преподавания и контроля усваиваемого материала. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> различными навыками преподавания, уметь их применять в зависимости от специфики преподаваемого курса и аудитории.

Оценивание результатов обучения должны фонду оценочных средств компетенций основной профессиональной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»,



направленности (профилю) программы 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики» (Приложение 7).

### 3. Цели, задачи и формы государственного экзамена

3.1. Государственный экзамен проводится для оценки готовности выпускника аспирантуры к преподавательской деятельности в высшей школе.

3.2. На государственном экзамене проверяется сформированность следующих компетенций:

- 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 области разработки приборов и методов экспериментальной физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);
- способность самостоятельно проводить научные исследования в области разработки приборов и методов экспериментальной физики и применять полученные результаты для решения практических задач (ПК-1);
- способность к системному анализу современных проблем физики и комплекса новейших знаний и достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);
- способность использовать современные методы обработки экспериментальных данных и/или методы численного моделирования сложных физических процессов в области разработки приборов и методов экспериментальной физики (ПК-3);
- готовность разрабатывать научно-техническую документацию различного уровня сложности, а также способностью осуществлять документирование результатов экспериментальных и теоретических исследований (ПК-4);
- готовность осуществлять преподавательскую деятельность в области разработки приборов и методов экспериментальной физики в образовательных организациях высшего образования, разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин, обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ПК-5).

Государственный экзамен проводится в форме презентации учебной или учебно-методической разработки по одной из профильных дисциплин в рамках направления подготовки/научной специальности:

- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке учебно-методического комплекса по дисциплине (обязательному или специальному курсу);
- в качестве учебных/учебно-методических разработок могут быть представлены рабочие программы дисциплин, конспекты лекций для студентов, программы и методические материалы для проведения семинарских занятий, круглых столов, методические указания к практическим и лабораторным работам, сборники заданий для самостоятельной работы студентов, учебные пособия;

- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке законченной методической работы в практикуме (новая лабораторная работа, новое описание, новое методическое пособие по обработке результатов эксперимента и др.);
- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке демонстрационных экспериментов по разным темам физики и астрономии.

3.3. Заседание государственной экзаменационной комиссии правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей состава соответствующей комиссии. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов лиц входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколом. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена (Приложение 1) отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного экзамена уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии подписывается председателем и секретарем государственной экзаменационной комиссии.

3.4. Научный руководитель предоставляет отзыв (Приложение 5), свидетельствующий о наличии у аспиранта опыта педагогической деятельности (проведение лекционных, семинарских, практических, лабораторных занятий, работа со школьниками, соуправление научными работами бакалавров и магистров). Отзыв научного руководителя прилагается к учебно-методической разработке.

3.5. Учебно-методическая разработка с прилагающимися презентационными материалами, отзывом рецензента, отзывом научного руководителя (руководителя педагогической практики) передается в ГЭК.

3.6. Помимо представления проекта или доклада, аспирант должен быть готов ответить на вопросы по темам:

1. Педагогика высшей школы: структура, современное состояние.
2. Принципы построения современной системы образования.
3. Система образования в современной России.
4. Система физического образования в РФ.
5. Закон РФ «Об образовании» (2012): преемственность и новации.
6. Основные принципы реализации уровневой системы высшего образования в РФ.
7. Учебный процесс: структура, содержание, функции.
8. Образовательный стандарт. Федеральный образовательный стандарт: содержание, функции.
9. Программа курса дисциплины, основные элементы и порядок составления (на примере специальной дисциплины).
10. Методика подготовки и проведения семинарского занятия по общему или специальному курсу.
11. Методика подготовки и проведения практикума, практического занятия по дисциплине.
12. Формы и методы организации самостоятельной работы студентов.

3.7. Результаты государственного экзамена определяются оценками «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

По результатам экзамена выносится заключение о степени сформированности преподавательских компетенций и их соответствии присваиваемой квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Оценки «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного экзамена.

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

#### **4. Цели и задачи защиты научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)**

Заключительным этапом государственной итоговой аттестации является защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – научный доклад), демонстрирующий степень готовности выпускника аспирантуры к осуществлению профессиональной научно-исследовательской деятельности.

4.1. Защита научного доклада проводится для оценки готовности выпускника аспирантуры к научно-исследовательской деятельности. Защиты научных докладов проводят государственные экзаменационные комиссии, созданные по каждой образовательной программе или по ряду образовательных программ.

4.2. В ходе защиты научного доклада осуществляется итоговый контроль сформированности следующих компетенций выпускника аспирантуры:

- 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);
- готовность 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 области разработки приборов и методов экспериментальной физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способность самостоятельно проводить научные исследования в области разработки приборов и методов экспериментальной физики и применять полученные результаты для решения практических задач (ПК-1);
- способность к системному анализу современных проблем физики и комплекса новейших знаний и достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2);

- способность использовать современные методы обработки экспериментальных данных и/или методы численного моделирования сложных физических процессов в области разработки приборов и методов экспериментальной физики (ПК-3);
- готовность разрабатывать научно-техническую документацию различного уровня сложности, а также способностью осуществлять документирование результатов экспериментальных и теоретических исследований (ПК-4).

4.3. Заседание государственной экзаменационной комиссии правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей состава соответствующей комиссии. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов лиц входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколом. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по защиту научного доклада (Приложение 2) отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе защиты научного доклада уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протокол заседаний государственной экзаменационной комиссии подписывается председателем и секретарем государственной экзаменационной комиссии.

4.4. Для допуска к представлению (защите) научного доклада аспиранту необходимо:

- пройти государственную итоговую аттестацию в форме государственного экзамена;
- предоставить в отдел аспирантуры электронные варианты текстов научно-квалификационной работы и научного доклада не позднее, чем за 10 дней до защиты,
- предоставить в Государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 3 дня до даты представления (защиты) научного доклада следующие материалы:
  - текст научно-квалификационной работы (диссертации);
  - текст научного доклада;
  - рецензию на научно-квалификационную работу (диссертацию);
  - справку о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований;
  - заключение структурного подразделения по научно-квалификационной работе (Приложение 4);
  - отзыв научного руководителя (Приложение 6).

4.5. Процедура защиты научного доклада.

Защита научного доклада проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии. Заседание комиссии правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей состава комиссии. Заседание комиссии проводится председателем комиссии.

Представление и обсуждение научного доклада проводятся в следующем порядке:

- доклад аспиранта (20 минут). Аспирант излагает существо и основные положения диссертации;
- вопросы аспиранту от членов государственной экзаменационной комиссии;
- ответы аспиранта на заданные вопросы;
- выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта (в случае отсутствия научного руководителя отзыв зачитывает секретарь государственной экзаменационной комиссии);
- оглашение рецензии на научно-квалификационную работу (диссертацию);
- ответы аспиранта на замечания рецензента;
- дискуссия.

#### 4.6. Требования к научно-квалификационной работе (диссертации) и научному докладу:

В научном докладе излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Требования к структуре и оформлению текста научного доклада определяются п. 25 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. От 21.04.2016) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») и ГОСТ 7.0.11-2011. Подготовленная научно-квалификационная работа (диссертация) должна соответствовать критериям, установленным для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук:

- диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны;
- диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку;
- 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;
- предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями;
- основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях (не менее 2 публикаций);

#### 4.7. Критерии оценивания научного доклада. Описание шкал оценивания.

Научный доклад оценивается по следующим критериям:

- Актуальность исследования (обоснование выбора темы исследования, суть проблемной ситуации, необходимость решения поставленной проблемы для данной отрасли науки)
- Анализ степени разработанности темы исследования (обзор и анализ источников и литературы по теме исследования с обязательным указанием концептуальности, теоретико-методологических оснований существующих подходов, пробелов в изучении проблемы);
- Цель и задачи исследования (корректность постановки целей и задач исследования, их соответствие заявленной теме и содержанию работы);
- Научная новизна;
- Методология и методы исследования (соответствие выбранных методов теме исследования и решаемой проблеме);
- Аргументированность и степень обоснованности выводов, рекомендаций, положений;
- Степень достоверности и апробацию результатов;
- Теоретическая и практическая значимость;
- Степень самостоятельности.
- Композиционная четкость, логическая последовательность и грамотность изложения материала.

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

Решения, принятые государственной экзаменационной комиссией, оформляются протоколом (Приложение 2). В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по защите научного доклада отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по защите научного доклада подписывается председателем экзаменационной комиссии и секретарем государственной экзаменационной комиссии.

В протокол вносится одна из следующих оценок:

- «отлично» (научно-квалификационная работа полностью соответствует квалификационным требованиям и рекомендуется к защите): Письменный и устный текст выстроены логично, с соблюдением академических правил организации научного материала; актуальность исследования полностью раскрыта, показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем. Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Корректно дается анализ существующих исследований, автор аргументировано обосновывает свою точку зрения. Заключение структурного подразделения о научно-квалификационной работе (диссертации) рекомендует диссертацию к защите.
- «хорошо» (научно-квалификационная работа рекомендуется к защите с учетом высказанных замечаний): Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы;
- «удовлетворительно» (научно-квалификационная работа рекомендуется к существенной доработке) актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования обоснован не полностью. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими;
- «неудовлетворительно» (научно-квалификационная работа не соответствует квалификационным требованиям) актуальность выбранной темы не обоснована или

обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

## **5. Решение о выдаче диплома об окончании аспирантуры**

Решение о выдаче диплома об окончании аспирантуры, подтверждающего получение высшего образования по программе аспирантуры и о присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» принимается членами государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов на основании итогов государственной аттестации и оформляется итоговым протоколом (Приложение 3).

В случае неуспешного прохождения государственного аттестационного испытания государственная экзаменационная комиссия принимает решение об отчислении из аспирантуры с выдачей справки об обучении.

Решение государственной экзаменационной комиссии объявляются аспиранту в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

## **6. Список литературы, рекомендованной аспирантам для подготовки к государственному экзамену**

а) основная литература:

1. Психология и педагогика высшей школы. Под ред. Столяренко Л.Д. Ростов - на Дону: Феникс. 2014. 620с.
2. Столяренко Л.Д., Самыгин С.И. Столяренко В.Е. "Психология и педагогика". 636 с. 2009 г.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М., курс "Теоретическая физика", Том V. «Статистическая физика. Часть 1». М.: Наука. 1976.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М., курс "Теоретическая физика", Том VIII. «Электродинамика сплошных сред». М.: Наука. 1982.
5. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г., «Физика полупроводников». М.: Наука 1977.

б) дополнительная литература:

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие. 208 с. 2016 г.
2. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований. Учебное пособие. 284 с. 2014 г.
3. Оганесян Н.Т. Практикум по психологии творчества. 528 с. 2007 г.
4. Кон И.С. Психология ранней юности. 155 с. Москва 1989.
5. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» / Российская газета 31.12.2012.
6. Ансельм А.И., «Введение в теорию полупроводников». М.: Наука 1978.
7. Ю П., Кардона М., «Основы физики полупроводников». М. Физматлит 2002.
8. Зеегер К., «Физика полупроводников», М.: Мир 1977.
9. Успехи физических наук (<https://ufn.ru/ru/>)
10. Review of Scientific Instruments (<https://aip.scitation.org/journal/rsi>)
11. Reviews of Modern Physics (RMP) (<https://journals.aps.org/rmp/>)

12. Информационный портал о температурных датчиках (<http://temperatures.ru>)
13. Physical Review B (PRB) (<https://journals.aps.org/prb/>)
14. Superconductor Science and Technology (<http://iopscience.iop.org/journal/0953-2048>)
15. Semiconductor Science and Technology (<http://iopscience.iop.org/journal/0268-1242>)
16. Физика и техника полупроводников (<http://journals.ioffe.ru/journals/2>)

## **7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Для проведения государственной итоговой аттестации необходима аудитория, оснащенная учебной мебелью необходимого количества и доступом к электросети для подключения мультимедийного комплекса.

Для проведения государственной итоговой аттестации необходим компьютер, работающий под управлением операционной системы Windows со следующим программным обеспечением:

1. Microsoft Office Word;
2. Microsoft Office Power Point;
3. FireFox;
4. Acrobat Reader.



Институт физики микроструктур РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИФМ РАН)

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_  
заседания государственной экзаменационной комиссии  
по приему государственного экзамена**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Присутствовали:**

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_

Члены ГЭК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 03.06.01 – Физика и астрономия \_\_\_\_\_

*(код направления, наименование направления)*

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ 01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики \_\_\_\_\_

*(наименование направленности (профиля))*

Экзаменуется аспирант \_\_\_\_\_

*(фамилия, имя, отчество)*

Задание: Презентация проекта, представляющего результаты деятельности аспиранта по разработке учебно-методического комплекса.

В государственную экзаменационную комиссию представлены следующие материалы:

1. Текст проекта на \_\_\_\_ листах
2. Текст проекта в электронном виде
3. Отзыв научного руководителя на проект

**Вопросы аспиранту:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Общая характеристика ответа аспиранта на заданные вопросы:

\_\_\_\_\_

**Постановили:** считать, что \_\_\_\_\_

*(ФИО)*

Сдал(а) государственный экзамен с оценкой: \_\_\_\_\_

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Институт физики микроструктур РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИФМ РАН)

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_**

**заседания государственной экзаменационной комиссии по защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_

Члены ГЭК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Защита научного доклада на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Направление подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия  
*(код направления, наименование направления)*

Направленность ( профиль) 01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики  
*(код и наименование направления и специальности)*

Аспирант \_\_\_\_\_

В государственную экзаменационную комиссию представлены следующие материалы:

1. Научно-квалификационная работа (диссертация) на \_\_\_\_\_ страницах.
2. Научный доклад на \_\_\_\_\_ страницах
3. Отзыв научного руководителя.
4. Рецензия на работу.
5. Заключение отдела по научно-квалификационной работе (диссертации).

На защите были заданы следующие вопросы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Особые мнения членов государственной экзаменационной комиссии:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Постановили: оценить защиту научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) \_\_\_\_\_  
оценкой \_\_\_\_\_ *(ФИО)*

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Институт физики микроструктур РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИФМ РАН)

**Протокол итогового заседания государственной экзаменационной комиссии**

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ июня 2018 года  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Присутствовали:**

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_

Члены ГЭК \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1. Признать, что аспиранты:

- 1) ФИО
- 2) ФИО
- 3) ФИО

прошли государственные аттестационные испытания с положительными оценками.

2. Присвоить квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выдать диплом установленного образца по направлению

подготовки \_\_\_\_\_  
(код направления, наименование направления)

направленность (профиль) \_\_\_\_\_  
(наименование направленности (профиля))

следующим аспирантам

- 1) ФИО
- 2) ФИО
- 3) ФИО

3. Особые мнения членов государственной экзаменационной комиссии:

Выдать заключение в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842

Председатель \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

Секретарь \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

отдела \_\_\_\_\_  
**по научно-квалификационной работе**  
**аспиранта**

\_\_\_\_\_  
*(фамилия, имя, отчество аспиранта)*

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Тема научно-квалификационной работы \_\_\_\_\_

Направление подготовки: 03.06.01 – Физика и астрономия

Направленность программы: 01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики

Личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе

Отсутствие в тексте неправомερных заимствований \_\_\_\_\_

Степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость: \_\_\_\_\_

Ценность научных работ аспиранта \_\_\_\_\_

Публикации, содержащие основные результаты научно-квалификационной работы (диссертации) \_\_\_\_\_

Оценка уровня сформированности компетенций (по пятибалльной системе):

**Оценка уровня сформированности компетенций**

УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4

Заведующий отделом:

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(фамилия, инициалы)*

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ  
(РУКОВОДИТЕЛЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ)  
по учебной / учебно-методической разработке аспиранта**

*(фамилия, имя, отчество аспиранта)*

*(название учебной / учебно-методической разработки аспиранта)*

03.06.01 «Физика и астрономия»

*(направление подготовки)*

01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики

*(направленность подготовки)*

Неправомерные заимствования в учебной / учебно-методической разработке - **не имеются**  
**(имеются)** *(выбрать нужное – остальное удалить)*

**Соответствие учебной/ учебно-методической разработки (УМР) установленным  
требованиям**

Наименование квалификационного требования	Заключение о соответствии требованиям <i>(отметить нужное – остальное удалить)</i>
Актуальность учебной / учебно-методической разработки для учебного процесса на физическом факультете	УМР для учебного процесса факультета актуальна / обладает ограниченной актуальностью / неактуальна
Самостоятельность работы аспиранта над учебной / учебно-методической разработкой	УМР является самостоятельной работой аспиранта / выполнена при незначительном содействии научного руководителя (УМР выполнена в соавторстве) / роль аспиранта при разработке УМР была незначительна
Оригинальность учебной / учебно-методической разработки	УМР оригинальна / частично повторяет ранее изданные УМР / неоригинальна (в значительной степени повторяет известные УМР)
Широта охвата аудитории обучающихся	УМР предназначена для обеспечения общих курсов, реализуемых для всех обучающихся / профессиональных (узкоспециализированных) курсов, определяющих направленность (профиль) научной подготовки
Доступность и ясность изложения представляемого учебного материала (учебно-методической разработки).	УМР изложена в ясной и доступной форме для обучающихся / освоение УМР требует изучения дополнительной литературы (самостоятельной работы обучающегося) / освоение УМР обучающимся затруднено
Наличие вопросов для самостоятельной работы студента (обучающегося)	Вопросы для самостоятельной подготовки студентов в УМР присутствуют / отсутствуют
Наличие требований к практической части работы (если применимо), в том числе – требований к оформлению отчетных материалов	Требования к практической части УМР присутствуют / отсутствуют

Грамотность и аккуратность оформления учебной / учебно-методической разработки	УМР оформлена грамотно и аккуратно / имеются незначительные погрешности в оформлении / оформления с существенными погрешностями в оформлении / имеется большое число недостатков в оформлении
Использование учебной/учебно-методической разработки в учебном процессе (соответствие разработки разделам рабочей программы дисциплины)	Тематика УМР направлена на обеспечение учебного процесса по действующей (преподаваемой) дисциплине / по разрабатываемой (новой) дисциплине / не соответствует разделам дисциплин

**Соответствие учебной / учебно-методической разработки и выпускника аспирантуры требованиям по сформированности компетенций**

**Достоинства учебной/ учебно-методической разработки**

**Недостатки учебной/ учебно-методической разработки**

**Краткая характеристика выпускника и опыта его педагогической (преподавательской) работы**

**Научный руководитель  
(руководитель педагогической практики):**

Полное наименование должности и  
основного места работы, ученая  
степень, ученое звание

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

«Подпись ..... заверяю»<sup>(\*)</sup>

Ученый секретарь

Полное наименование организации

м.п.

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

ФИО  
*(расшифровка подписи)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

ФИО  
*(расшифровка подписи)*

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ  
по научно-квалификационной работе аспиранта**

(фамилия, имя, отчество аспиранта)
(тема научно-квалификационной работы) 03.06.01 «Физика и астрономия»
(направление подготовки) 01.04.01 - Приборы и методы экспериментальной физики
(направленность подготовки)

Неправомерные заимствования в работе - **не имеются (имеются)** (*выбрать нужное –  
остальное удалить*)

**Соответствие научной-квалификационной работы (диссертации)  
квалификационным требованиям Высшей аттестационной комиссии (ВАК)**

Наименование квалификационного требования	Заключение о соответствии требованиям ( <i>отметить нужное – остальное удалить</i> )
1. Актуальность темы научно-квалификационной работы	Тема НКР актуальна / Тема НКР имеет невысокую актуальность / Тема НКР не актуальна
2. Актуальность поставленных научных задач	Задачи актуальны / задачи имеют невысокую актуальность / задачи не актуальны
3. Соответствие содержания теме научно-квалификационной работы	Соответствует в полной степени / Соответствует не в полной мере / Не соответствует
4. Полнота, глубина, обоснованность решения поставленных вопросов (целей и задач научно-квалификационной работы)	Поставленные цели и задачи решены полностью/ частично/не полностью
5. Научная новизна	Полученные результаты новы / не новы (повторяют ранее полученные результаты)
6. Качество анализа полученных результатов	Анализ полученных результатов проведен на высоком / достаточном уровне / анализ результатов не проведен
7. Наличие публикаций по результатам выполнения работы	Полученные результаты опубликованы в журналах из перечня ВАК в количестве, требования к которым установлены ВАК (не менее 3х) / Полученные результаты опубликованы в журналах из перечнях ВАК (от 1 до 2 статей) / Полученные результаты опубликованы в виде тезисов докладов / Результаты не опубликованы
8. Практическая ценность работы	Практическая значимость работы велика / незначительна / отсутствует
9. Оценка личного вклада автора	Авторский вклад значителен / Авторский вклад значителен мал / Авторский вклад отсутствует

10. Достоверность и надежность полученных результатов	Достоверность и надежность научных результатов высока / Достоверность и надежность полученных результатов невысока / Достоверность результатов вызывает сомнения
11. Апробация результатов работы	Результаты работы были представлены на международных и всероссийских конференциях / результаты работы были представлены на всероссийских и региональных конференциях / результаты работы не докладывались на конференции
12. Участие аспиранта в выполнении НИР по теме диссертации	Аспирант принимал участие в выполнении финансируемых НИОКР по теме диссертации (был зачислен в штатный состав исполнителей) / Аспирант принимал участие в выполнении финансируемых НИОКР на инициативной основе / Аспирант не принимал участие в выполнении НИОКР по теме диссертации

**Достоинства научно-квалификационной работы. Краткая характеристика выпускника**

**Недостатки научно-квалификационной работы**

**Научный руководитель:**

Полное наименование должности и основного места работы, ученая степень, ученое звание

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

\_\_\_\_\_ (подпись)

ФИО  
(расшифровка подписи)

«Подпись ..... заверяю»<sup>(\*)</sup>

Ученый секретарь  
Полное наименование организации

\_\_\_\_\_ (подпись)

ФИО  
(расшифровка подписи)

м.п.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки</p>	<p>Научный доклад</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи,</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.</p>	<p>Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов</p>	<p>Научный доклад</p>

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.					
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	При решении стандартных задач (выполнении практических заданий) не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач (выполнения практических заданий) с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач (выполнении практических заданий) с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки при решении стандартных и нестандартных задач (выполнении практических заданий) без ошибок и недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач (выполнению практических заданий)	Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

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)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
<b>ЗНАТЬ:</b> методы научно-исследовательской деятельности, и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Научный доклад

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
основания научной картины мира.					
УМЕТЬ: использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Научный доклад
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.	При решении стандартных задач (выполнении практических заданий) не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач (выполнения практических заданий) с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач (выполнении практических заданий) с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки при решении стандартных и нестандартных задач (выполнении практических заданий) без ошибок и недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач (выполнению практических заданий)	Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
ЗНАТЬ: Особенности проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Научный доклад
УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении, при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Научный доклад
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования и оценки	При решении стандартных задач (выполнении	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных	Продемонстрированы навыки при решении стандартных и нестандартных задач	Научный доклад

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	практических заданий) не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	задач (выполнения практических заданий) с некоторыми недочетами.	задач (выполнении практических заданий) с некоторыми недочетами.	(выполнении практических заданий) без ошибок и недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач (выполнению практических заданий)	
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
общении на государственном и иностранных языках.	много грубые ошибки.	негрубые ошибки.	Допущены некоторые погрешности		
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Государственный экзамен, Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
<b>ЗНАТЬ:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.					
УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Государственный экзамен, Научный доклад
ВЛАДЕТЬ: Приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Государственный экзамен, Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Способность самостоятельно осуществлять научно- исследовательскую деятельность в области разработки приборов и методов экспериментальной физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
<p><b>ЗНАТЬ:</b>  теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;  методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач;  методы анализа данных, необходимых для проведения конкретного исследования.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки</p>	<p>Государственный экзамен, Научный доклад</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b>  выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования  планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические исследования с применением современной аппаратуры, оборудования и компьютерных</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки</p>	<p>Государственный экзамен, Научный доклад</p>



Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
технологий; самостоятельно выполнять теоретические, экспериментальные и вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.					
ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований; способностью самостоятельно с	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Государственный экзамен, Научный доклад

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
применением современных компьютерных технологий; анализировать, обобщать и систематизировать результаты физических работ.					
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
<b>ЗНАТЬ:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен
<b>УМЕТЬ:</b> осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; использовать оптимальные методы преподавания.					
ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации; навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии, основными методами средствами формирования профессиональной компетентности обучаемых; основами конструирования содержания учебного материала в образовательной деятельности.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Государственный экзамен
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Способность самостоятельно проводить научные исследования в области разработки приборов и методов экспериментальной физики и применять полученные результаты для решения практических задач (ПК-1)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
<b>ЗНАТЬ:</b> основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области разработки приборов и методов экспериментальной физики.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
<b>УМЕТЬ:</b> использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки приборов и методов экспериментальной физики.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области разработки приборов и методов экспериментальной физики и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и решения практических задач.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Способность к системному анализу современных проблем физики и комплекса новейших знаний и достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности (ПК-2)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
<b>ЗНАТЬ:</b> Базовые законы современной физики и их взаимосвязь, тенденции развития физики в обозримой перспективе, основные проблемы, стоящие перед современной физикой, а также предлагаемые средства их решения.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
<b>УМЕТЬ:</b> понимать суть явлений и процессов, изучаемых физикой.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> основами методологии и практическими навыками научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Способность использовать современные методы обработки экспериментальных данных и/или методы численного моделирования сложных физических процессов в области разработки приборов и методов экспериментальной физики (ПК-3)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
ЗНАТЬ: основные методы обработки данных, полученных экспериментально или методами численного моделирования.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
УМЕТЬ: выделять и систематизировать необходимые научные данные; критически оценивать их достоверность.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научных данных; навыками статистического анализа экспериментальных данных; навыками аналитических и численных аппроксимаций функций.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Государственный экзамен, Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Готовность разрабатывать научно-техническую документацию различного уровня сложности, а также способность осуществлять документирование результатов экспериментальных и теоретических исследований (ПК-4)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
ЗНАТЬ: основные принципы написания научно-технической документации.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать научную информацию по теме исследования.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен, Научный доклад
ВЛАДЕТЬ: навыками написания научного текста (научных статей, тезисов, заявок по грантам и отчётам по научным исследованиям обработки).	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные и дополнительные задачи без ошибок и погрешностей. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Государственный экзамен, Научный доклад
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	

Готовность осуществлять преподавательскую деятельность в области разработки приборов и методов экспериментальной физики в образовательных организациях высшего образования, разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин, обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ПК-5)

Результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	2	3	4	5	
ЗНАТЬ: основные физические законы, явления и экспериментальные данные из области приборов и методов экспериментальной физики, основные законы физики.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен
УМЕТЬ: использовать оптимальные методы преподавания и контроля усваиваемого материала.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен
ВЛАДЕТЬ: различными навыками преподавания, уметь их применять в зависимости от специфики преподаваемого курса и аудитории.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Государственный экзамен
Уровень сформированности компетенции	Ниже среднего	Минимально допустимый	Средний	Высокий	