

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Руководители ООП «Физика и астрономия»  
А.Г. Коротаев  
О.Н. Чайковская  
"30" ноября 2017 г.



**ПРОГРАММА**  
**Государственной итоговой аттестации**

основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению  
**03.06.01 – Физика и астрономия**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации  
Квалификация: **Исследователь. Преподаватель - исследователь**

Томск 2017

Программа разработана в соответствии с:

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

- приказом ректора НИ ТГУ от 21.11.2016, № 898/ОД «О введении в действие новой редакции Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре НИ ТГУ»

- самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом Национального исследовательского Томского государственного университета по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия (уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации) (утв. Ученым советом НИ ТГУ, протокол № 5 от 25.05.2016 г.);

- основной образовательной программой по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия (в ред. 2016 г., по решению Ученого Совета от 29.06.2016, протокол № 6);

- учебным планом по направлению подготовки 03.06.01 – физика (утв. Ученым советом НИ ТГУ, протокол № 6 от 29.06.2016 г.).

**Авторы-разработчики:**

1. Багров В.Г., док-р. физ.-мат наук, профессор
2. Шрагер Э.Р., док-р. физ.-мат наук, профессор
3. Дитенберг И.А док-р. физ.-мат наук, доцент
4. Коханенко А.П, док-р. физ.-мат наук, ст. научный сотр.

**Рецензент (ы):**

**Шаповалов А.В** док-р. физ.-мат наук, профессор

**Согласовано:**

**Руководители ООП по направлению 03.06.01 – «Физика и астрономия»:**

Декан РФФ ТГУ, канд физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.

Коротаев А.Г.,

Декан ФФ ТГУ, док-р. физ.-мат наук, профессор

Чайковская О.Н..

# **1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации её место в структуре образовательной программы**

## **1.1 Цели и задачи**

**Целью** государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и определения ответственности его подготовки требованиям:

- самостоятельно установленного образовательного стандарта высшего образования Национального исследовательского Томского государственного университета (СУОС НИ ТГУ), утвержденного ученым советом НИ ТГУ от 25.05.2016 г., протокол № 5,
- основной образовательной программы (ООП) высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия, разработанной в НИ ТГУ.

**Задачами** ГИА являются:

1. Проверка сформированности компетенций, определенных СУОС НИ ТГУ и ООП ТГУ у выпускника аспирантуры:
2. Оценка результатов подготовленной научно – квалификационной работы (диссертации).
3. Оценка готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.
4. Принятие решения о присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании государственного образца, а также заключения на подготовленную научно – квалификационную работу (диссертацию) в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842

## **1.2. Место ГИА в структуре основной образовательной программы**

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация» в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

## **2. Структура государственной итоговой аттестации**

В ГИА по направлению подготовки 03.06.01 – «Физика и астрономия» входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации и локальными актами НИ ТГУ.

По результатам представления научного доклада НИ ТГУ дает заключение, в соответ-

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

Научно-квалификационная работа (диссертация), подготовленная и оформленная в соответствии с установленными в университете требованиями, может быть представлена на соискание ученой степени PhD TSU в соответствии с локальными актами НИ ТГУ.

### **3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия**

#### **3.1. Область профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии.

#### **3.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры, являются: физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

#### **3.3 Виды профессиональной деятельности выпускников**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ООП аспирантуры:

- 1) научно-исследовательская деятельность в области физики, астрономии и смежных наук:
  - выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера;
  - анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- 2) преподавательская деятельность (педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании) в области физики, астрономии и смежных областях:
  - преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и/или ДПО;
  - руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПО;
  - разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и/или ДПО.

#### **4. Требования к результатам освоения ООП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 – «Физика и астрономия»**

##### **4.1. Универсальные компетенции, которыми должен обладать выпускник, освоивший ООП 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 личного развития (УК-5);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-6).

##### **4.2. Общепрофессиональные компетенции, которыми должен обладать выпускник, освоивший ООП аспирантуры:**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

##### **4.3. Профессиональные компетенции, которыми должен обладать выпускник, освоивший ООП аспирантуры:**

###### **• в научно-исследовательской деятельности:**

- способность к математической формулировке закономерностей экспериментально наблюдаемых физических явлений, проведению аналитических вычислений или численных расчетов, в том числе с использованием методов параллельного вычисления, и сравнению их с экспериментальными данными (ПК-1);
- способность устанавливать общие закономерности генерации, передачи, приема и анализа колебаний и волн различной физической природы и разных частотных диапазонов, а также их применения в фундаментальных и прикладных исследованиях (ПК-2);
- способность проводить теоретические и экспериментальные, в том числе с использованием сверхсложного оборудования, исследования природы и физических свойств веществ в твердом и жидком состояниях и их изменения при различных внешних воздействиях (ПК-3);
- способность разрабатывать принципы создания новых электронных и оптико-электронных приборов на основе установления фундаментальных закономерностей влияния свойств веществ и материалов, а также эксплуатационных и других факторов на характеристики создаваемых устройств (ПК-4);
- готовность к руководству разработкой научных проектов в области физики и астрономии на всех стадиях и этапах выполнения работ (ПК-5);

###### **• в преподавательской деятельности:**

- способность осуществлять научно-методическое сопровождение работы обучающихся на всех этапах проведения исследований в области физики и астрономии (ПК-6).

**5. ОБОБЩЕННЫЕ ТРУДОВЫЕ ФУНКЦИИ И (ИЛИ) ТРУДОВЫЕ ФУНКЦИИ  
ВЫПУСКНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ  
С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ**

<b>Наименование Профессионального стандарта: «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»</b> (педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании)	
<i>Обобщенные трудовые функции</i>	<i>Трудовые функции</i>
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (код I)	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП (код – I/01.7)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей), организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности, обучающихся по программам ВО и (или) ДПП (код – I/02.7)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и/(или) ДПП (код – I/03.8)
	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП (код – I/04.8)
<b>Наименование Профессионального стандарта: «Научный работник» (научная (научно-исследовательская) деятельность)</b>	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (код - А. 8)	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (код - А/01.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код - А.05.08)
Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (код - С.8)	Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код - С.02.8)
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (код - Е.8)	Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам и представителям неакадемического сообщества (код - Е.07.8)

**6. СВЯЗ ГИА С ПОЛУЧАЕМЫМИ ЗНАНИЯМИ, УМЕНИЯМИ, ВЛАДЕНИЯМИ,  
ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ  
И ВИДАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

<b>Компетенции</b>	<b>Знания (З), Умения (У), Владения (В)</b>	<b>Виды профессиональной деятельности</b>
<p>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</p>	<p>З - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>У - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/ проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p> <p>В - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p align="center">ПД-1</p>
<p>УК-2- 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>	<p>З - методы научно- исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.</p> <p>У - использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.</p> <p>В – навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p>	<p align="center">ПД-1</p>
<p>УК-3- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>З - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p>У - следовать нормам, принятым в научном обществе при работе в российских и международных исследовательских коллективах с о целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</p> <p>В - навыками анализа основных мировоззренческих</p>	<p align="center">ПД-1</p>

	и методологических проблем. в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно - образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	
УК-4- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>З - методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.</p> <p>У - следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.</p> <p>В — навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках, навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.</p>	ПД-1
УК-5- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>З - 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>У - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; 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>В - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>	ПД-1
УК-6 - способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<p>З - нормы и принципы научной этики, взаимоотношений в научном сообществе: этические принципы проведения экспериментов.</p> <p>У - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в про-</p>	ПД-1



	<p>фессиональной деятельности.</p> <p>В - навыками применения этических норм и правил организации, интерпретации и оформления полученных результатов научных исследований.</p>	
<p>ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>З - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.</p> <p>У - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p>В - 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 представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</p>	ПД-1
<p>ОПК-2 - владение культурой научного исследования в области профессиональной деятельности</p>	<p>З - основы теории вероятности и математической статистики, закономерности в распределении случайных величин основы работы с генеральной совокупностью результатов измерений; основные алгоритмы проведения оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений в аналитических лабораториях; основные этапы и алгоритмы планирования эксперимента.</p> <p>У - провести статистическую обработку выборочных результатов измерений; строить градуировочные характеристики с применением метода наименьших квадратов; применять на практике основные статистические критерии.</p> <p>В - основными алгоритмами проведения оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений в аналитических лабораториях; методикой проведения планирования эксперимента; практическими навыками обработки результатов исследования.</p>	ПД-1
<p>ОПК-3- способность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</p>	<p>З - основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций.</p> <p>У - планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива; осуществлять подбор обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР и квалификационных работ.</p> <p>В - организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива; навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде.</p>	ПД-1, ПД-2
<p>ОПК-4 - готовностью к преподавательской деятельности по основным</p>	<p>З - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; требования к квалификационным работам бакалавров-</p>	ПД-1, ПД-2

образовательным программам высшего образования	<p>специалистов, магистров.</p> <p>У - осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров.</p> <p>В - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.</p>	
ПК-1– способность к математической формулировке закономерностей экспериментально наблюдаемых физических явлений, проведению аналитических вычислений или численных расчетов, в том числе с использованием методов параллельного вычисления, и сравнению их с экспериментальными данными.	<p>З - математические модели наблюдаемых явлений в выбранной области исследований</p> <p>У - применять математические модели для объяснения наблюдаемых явлений.</p> <p>В - навыками численных расчётов моделей наблюдаемых явлений с помощью самостоятельно разработанных программ и стандартных пакетов.</p>	ПД-1
ПК-2 - способность устанавливать общие закономерности генерации, передачи, приема и анализа колебаний и волн различной физической природы и разных частотных диапазонов, а также их применения в фундаментальных и прикладных исследованиях	<p>З - теоретические основы генерации, распространения и приема электромагнитных волн радио-, терагерцового и оптического диапазонов; теоретические основы распространения акустических волн в различных средах, их излучения и приема; применения электромагнитных и акустических волн разных диапазонов в фундаментальных и прикладных исследованиях.</p> <p>У - применять современные методы и модели для описания и расчёта распространения электромагнитных и акустических волн в различных условиях.</p> <p>В - навыками расчёта характеристик электромагнитных и акустических волн разных диапазонов, а также параметров их приёмников и источников.</p>	ПД-1
ПК-3 – способность проводить теоретические и экспериментальные, в том числе с использованием сверхсложного оборудования, исследования природы и физических свойств веществ в твердом и жидком состояниях и их изменения при различных внешних воздействиях	<p>З - физические свойства и характеристики веществ, являющихся объектом теоретических и экспериментальных исследований.</p> <p>У - выбирать оборудование, применять известные и создавать новые методики исследования характеристик веществ при различных внешних воздействиях.</p> <p>В - навыками измерения характеристик веществ при различных внешних воздействиях.</p>	ПД-1
ПК-4– способность разрабатывать принципы создания новых электронных и оптико-электронных приборов на основе установления фундаментальных закономерностей влияния свойств веществ и материалов, а	<p>З - фундаментальные основы работы электронных и оптико-электронных приборов.</p> <p>У - определять и прогнозировать различные характеристики электронных и оптико-электронных приборов, в том числе эксплуатационные, в зависимости от физических свойств применяемых материалов.</p> <p>В - навыками экспериментального определения и расчетов параметров и характеристик основных</p>	ПД-1

также эксплуатационных и других факторов на характеристики создаваемых устройств.	оптоэлектронных полупроводниковых приборов.	
ПК-5– готовность к руководству разработкой научных проектов в области физики и астрономии на всех стадиях и этапах выполнения работ	<p>З - общие принципы организации научных проектов в области физики и астрономии, методы исследований и критической оценки их результатов.</p> <p>У - анализировать альтернативные решения имеющихся задач на всех стадиях проекта и оценивать потенциальные выигрыши и проигрыши от реализации этих решений; генерировать новые идеи, поддающиеся реализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p> <p>В - навыками критического анализа результатов выполнения проекта и оценки его конкурентоспособности.</p>	ПД-1, ПД-2
ПК-6 - способность осуществлять научно-методическое сопровождение работы обучающихся на всех этапах проведения исследований в области физики и астрономии.	<p>З - иметь необходимые знания в исследуемой и смежных областях физики и астрономии, понимать возможности, которые предоставляет тот или иной вид работ, постоянно отслеживать результаты текущих разработок, проводимых отечественными и зарубежными научными организациями, иметь систематизированные теоретические, практические, психолого-педагогические знания по организации исследовательской деятельности обучающихся.</p> <p>У - выделять и систематизировать требуемую научно-техническую информацию, осуществлять обеспечение взаимодействия фундаментальной и прикладной науки с образовательным процессом на всех его стадиях, ориентировать результаты исследований и разработок на потребности реального сектора экономики</p> <p>В - стратегиями поиска научно-технической информации, навыками работы с соответствующим оборудованием.</p>	ПД-1, ПД-2

## 7. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

### 7.1 Форма проведения государственного экзамена, программа и рекомендации по подготовке к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится в соответствии с направленностью подготовки «03.06.01 – Физика и астрономия». Экзамен может носить комплексный характер и служить в качестве средства проверки конкретных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям на основе имеющихся знаний, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенных за время обучения в аспирантуре.

Государственный экзамен проводится в устной форме в виде устного доклада с презентацией (10 мин).

Возможные форматы представления доклада на госэкзамене:

- Представление методологического плана научного семинара для студентов бакалавриата, специалитета, магистратуры по теме диссертационной работы аспиранта. Представление включает:

1. Описание разработанной аспирантом методической схемы семинара.
  2. Критерии оценки работы студентов на семинаре.
  3. Методы оценки качества освоения информации во время семинара.
- Представление и защита рабочей программы по избранной учебной дисциплине, соответствующей научной специальности аспиранта. Рабочая программа должна содержать:
1. Код и наименование дисциплины:
  2. Место дисциплины в структуре ООП.
  3. Год/годы и семестр/семестры обучения.
  4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть).
  5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).
  6. Формат обучения.
  7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
  8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности.
  9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
  10. Форма итоговой аттестации и фонд оценочных средств.
  11. Ресурсное обеспечение.
  12. Язык преподавания.

Модули, задействованные в подготовке к государственному экзамену:

1. Методология научных исследований;
2. Основы педагогики и психологии высшей школы;
3. Научно – исследовательский семинар;
4. Педагогическая практика;
5. Научно – исследовательская деятельность (блок «Научные исследования»)

## **7.2 Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена**

Госэкзамен проводится в сроки, установленные расписанием государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и консультаций. Указанное расписание утверждается приказом ректора ТГУ и доводится до сведения обучающихся, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий не позднее, чем за 30 календарных дней до государственного аттестационного испытания. Обязанность по подготовке расписания государственных аттестационных испытаний возлагается на сотрудников факультетов, отвечающих за работу с аспирантами. К госэкзамену допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно- педагогических кадров в аспирантуре, разработанной университетом в соответствии с требованиями СУОС ТГУ. Заведующий профильной кафедрой организует консультации (обзорные лекции) по подготовке к госэкзамену. В процессе подготовки к государственному экзамену по направлению подготовки (профилю) аспиранты:

- получают методические материалы для подготовки к экзамену;
- посещают консультации по учебным дисциплинам, содержание которых необходимо для подготовки к госэкзамену;
- осуществляют повтор пройденного материала;
- знакомятся с новыми публикациями в периодической печати и в электронных источниках информации.

Служебная записка о допуске аспирантов к госэкзамену должно быть сделана не позднее, чем за неделю до начала экзамена, на основании этой записки издается приказ ректора уни-

верситета о допуске аспирантов к госэкзамену.

Государственный экзамен проводится в устной форме. Презентации докладов хранятся у руководителей ООП до получения аспирантом диплома.

На каждого аспиранта заполняется протокол приема государственного экзамена по утвержденной университетом форме, в который вносятся дополнительные вопросы членов ГЭК. Протоколы приема экзамена подписывают все присутствующие члены ГЭК.

Списки литературы, необходимой для подготовки к госэкзамену утверждаются на кафедрах, курирующих направленности аспирантов.

### **7.3 Критерии оценки государственного экзамена**

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется аспиранту, который глубоко и прочно усвоил материал и исчерпывающе, грамотно, логически стройно и творчески его изложил. Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.

**Оценка «хорошо»** выставляется аспиранту, который твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает. Аспирант не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется аспиранту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала.

Аспирант показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций. Списывание является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

Результаты государственного экзамена означают успешное прохождение аттестационного испытания при получении оценки «отлично», «хорошо», или «удовлетворительно».

## **8. НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)**

### **8.1 Характеристика научно-квалификационной работы (диссертации)**

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) по теме, утвержденной приказом ректора в рамках направленности (профиля) программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

Научно-квалификационная работа (диссертация) – работа, в которой содержится решение 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.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты дис-

сертации, в рецензируемых изданиях должно быть: не менее 3;

В диссертации аспирант обязан сослаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, аспирант обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

## **8.2 Структура научно-квалификационной работы (диссертации)**

Диссертация оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- оглавление;
- текст диссертации, включающий в себя введение, основную часть, заключение, список литературы.

Текст диссертации также может включать список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения.

Введение к диссертации включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

В основной части текст диссертации подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключение диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

## **8.3 Требования к научному докладу, порядку его подготовки и представления**

1. Тема научного доклада по научно-квалификационной работе аспиранта должна соответствовать области профессиональной деятельности аспиранта;

2. Содержание научного доклада должно свидетельствовать о готовности аспиранта к защите научно-квалификационной работы и отражать следующие основные аспекты содержания этой работы: - актуальность, научную новизну, теоретическое и практическое значение; - объект, предмет, цель и задачи исследования; - методологию исследования; - основные результаты исследования; - список публикаций по теме исследования.

3. Текст научного доклада должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичного выступления - защиты научно-квалификационной работы. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

4. Научный доклад должен содержать решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо научно-обоснованные технические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

5. В научно-квалификационной работе должны быть приведены сведения об использовании полученных автором научных результатов и выводов, а также рекомендации по их возможному использованию.

6. Основные результаты научно-квалификационной работы должны быть опубликованы в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий, со-

гласно Положению о присуждении ученых степеней, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней», (не менее одной статьи) и в других научных изданиях (не менее шести статей).

#### **8.4 Процедура представления итогового доклада**

1. К представлению научного доклада допускаются аспиранты, успешно сдавшие государственный экзамен и подготовившие научно-квалификационную работу в соответствии с требованиями.

2. Текст научного доклада представляется в виде пояснительной записки по структуре и объему автореферата диссертации на соискание ученой степени кандидата и иллюстративного материала (в виде приложений), раскрывающего и дополняющего содержание доклада.

3. Не менее чем за две недели до проведения научного доклада его текст должен быть предоставлен рецензенту и выпускающей кафедре. Текст научного доклада должен быть проверен на некорректные заимствования.

4. Текст научного доклада (4-5 стр.), за исключением текста научного доклада, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, размещается в локальной сети НИ ТГУ не позднее, чем за 7 дней до представления научного доклада государственной экзаменационной комиссии. Доступ лиц к тексту научного доклада должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5. К докладу прилагается: отзывы научного руководителя и рецензента. В качестве рецензента (эксперта) может выступать ведущий преподаватель или научный сотрудник ТГУ, имеющий учёную степень и звание. Рецензента (эксперта) назначает заведующий выпускающей кафедрой по представлению научного руководителя аспиранта. Рецензент обязан ознакомиться с полным текстом научно-квалификационной работы. Не позднее чем за 2 дня до научного доклада рецензент предоставляет аспиранту развернутый письменный отзыв, в котором всесторонне характеризует научный уровень, структуру и содержание работы, обоснованность выводов и решений, степень самостоятельности, отмечает положительные и отрицательные стороны, дает свои рекомендации по устранению недостатков. В заключительной части отзыва рецензент рекомендует оценку по четырехбалльной системе (см. п. 9 ниже) и рекомендует (не рекомендует) научно-квалификационную работу к защите.

6. Представление аспирантами научного доклада проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя.

7. Представление и обсуждение научного доклада проводятся в следующем порядке: - выступление аспиранта с научным докладом (15 минут); - ответы аспиранта на вопросы; - выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта; - представление рецензии секретарем; - ответ аспиранта на замечания рецензента; - свободная дискуссия членов комиссии; - вынесение и объявление решения ГЭК о соответствии научного доклада квалификационным требованиям и рекомендации научно-квалификационной работы к защите (см. п. 9 ниже);

8. Решение о соответствии научного доклада квалификационным требованиям принимается простым большинством голосов членов государственной экзаменационной комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

9. На каждого аспиранта, представившего научный доклад, заполняется протокол. В про-

токол вносятся мнения членов государственной экзаменационной комиссии о научно-квалификационной работе, уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе государственной итоговой аттестации, перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, а также вносится запись особых мнений. Протокол подписывается теми членами государственной экзаменационной комиссии, которые присутствовали на заседании.

10. В протокол вносится одна из следующих оценок научного доклада аспиранта: «отлично» (научно-квалификационная работа полностью соответствует квалификационным требованиям и рекомендуется к защите); «хорошо» (научно-квалификационная работа рекомендуется к защите с учетом высказанных замечаний без повторного научного доклада); «удовлетворительно» (научно-квалификационная работа рекомендуется к существенной доработке и повторному представлению научного доклада); «неудовлетворительно» (научно-квалификационная работа не соответствует квалификационным требованиям).

11. При оценке «удовлетворительно» государственная экзаменационная комиссия принимает решение о повторном представлении научного доклада. В этом случае аспиранту устанавливается срок для устранения замечаний и повторного представления научного доклада.

12. Если по результатам защиты Научного доклада ни один из перечисленных выше критериев не был оценен неудовлетворительно большинством членов Государственной экзаменационной комиссии, ГЭК дает положительную оценку защите Научного доклада, а выпускающая кафедра оформляет заключение о рекомендации научно-квалификационной работы (диссертации) к защите на соискание ученой степени кандидата наук.

13. Решение государственной экзаменационной комиссии объявляется аспиранту непосредственно на заседании и оформляется в протоколе.

14. Книги протоколов заседаний ГЭК после проведения государственной итоговой аттестации хранятся в деканате факультета до передачи в архив ТГУ.

### **8.5 Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

**Оценка «отлично»** означает успешное прохождение аттестационного испытания. Оценка «отлично» выставляется за доклад по работе, соответствующей критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»:

- в работе должно содержаться решение 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 аспирантом 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



- ции, 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. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях должно быть не менее 2.

Аспирант должен в процессе доклада показать полное или в целом сформированное знание, полностью сформированное или в целом сформированное умение и владение соответствующих компетенций.

**Оценка «хорошо»:** научно-квалификационная работа рекомендуется к защите с учетом высказанных замечаний без повторного научного доклада.

**Оценка «удовлетворительно»:** научно-квалификационная работа рекомендуется к существенной доработке и повторному представлению научного доклада.

Если научно-квалификационная работе не соответствует полностью или частично перечисленным выше критериям и/или аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное наличие навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций, то результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются **оценкой «неудовлетворительно»**.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГИА**

### **9.1 Основная литература**

1. Соколкова Н. Е. Психолого-педагогические основы сотрудничества в высшей школе. М.: Вузовский учебник НИЦ ИНФРА-М, 2015- 216с.
2. Самойлов В.Д. «Педагогика и психология высшей школы. Андрологическая парадигма» Издательство: "Юнити-Дана", 2013 208 с.
3. Шарипов Ф.В. «Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие. Издательство: Логос, 2012 -. 444с.
4. Блинов В.И., Виненко В.Г., Сергеев И.С. Методика преподавания в высшей школе. – М., 2013. Изд-во «Юрайт».- 315 с.
5. Абакумова Н.Н. Диагностика и мониторинг инновационных изменений в образовании. – Томск: ТГУ, 2013. – 162 с.
6. С. Вайнберг, Квантовая теория поля. т.1. Общая теория. -- М.: Физматлит, 2003. -- 648 с.
7. Дж. Бьёркен, С. Дрелл, Релятивистская квантовая теория. т. 1. Релятивистская квантовая механика. -- Н.: ИО НФМИ, 2000. -- 296 с.
8. Ибрагимов Н.Х. Группы преобразований в математической физике.– М.,: Наука, 1983.
9. Андреев В.К., Капцов О.В., Пухначев В.В., Родионов А.А. Применение теоретико-групповых методов в гидродинамике.– Новосибирск: Наука, 1994.
10. Переломов А.М. Интегрируемые системы классической механики и алгебры Ли. – М.: Наука, 1990.
11. Фушич В.И., Штеленъ В.М., Серов Н.И. Симметричный анализ и точные решения нелинейных уравнений математической физики.– Киев: Наукова Думка, 1989.
12. Захаров В.Е., Манаков С.В., Новиков С.П., Питаевский Л.П. Теория солитонов: Метод обратной задачи. – М.: Наука, 1980.
13. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела. - М.: Мир, 1979. - Т. 1. - Гл. 15.

14. Брандт Н.Б., Чудинов С.М. Электроны и фононы в металлах. - М.: Изд. Моск. ун-та, 1990.
15. Дж. Хирт, И. Лоте. Теория дислокаций. - М.: Атомиздат, 1972. - Гл. 1,3,5,8,9,10,20,22.
16. А. Келли, Г. Гровз, Кристаллография и дефекты в кристаллах. - М.: Мир, 1974.
17. Бордовицына Т.В., Авдюшев В.А. Теория движения искусственных спутников Земли. Аналитические и численные методы: учебное пособие. Томск. Изд-во Том. ун-та. 2007.-220 с.
18. Мудров В.И., Кушко В.Л. Методы обработки измерений: Квазиправдоподобные оценки. М.: Радио и связь, 1983. 304 с.
19. Аттетков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С. Методы оптимизации. М.: Изд-во МГТУ, 2001. 440 с.
20. Ортега Дж., Рейнболдт В. Итерационные методы решения нелинейных систем уравнений со многими неизвестными. М.: Мир, 1975. 560 с.
21. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: В 2-х кн. М.: Финансы и статистика, 1986.
22. Мюррей К., Дермотт С. Динамика Солнечной системы. М.: Физматлит, 2009. 588 с.).
23. Хайрер Э., Нерсетт С., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи. М.: Мир, 1990.
24. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 1973.

## 9.2 Дополнительная литература

1. Ключко В.Е., Краснорядцева О.М. Развитие многомерного профессионального мышления преподавателей исследовательского университета. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, , 2015. - 178 с.
2. Митин А.Н. Основы педагогической психологии высшей школы.- М.: Проспект; Екатеринбург: Издательский дом «Уральская государственная юридическая академия», 2014.- 192 с.
3. Козлова Н. В. Проектирование образовательного профиля: условия личностно-профессионального становления студентов высшей школы : учебное пособие / Н. В. Козлова, И. Ю. Малкова ; Том. гос. ун-т, [Ин-т дистанционного образования]. - Томск : [ИДО ТГУ], 2010. - . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000405607>
- 4.4 V.G. Bagrov, D.M. Gitman, Exact Solutions of Relativistic Wave Equations, (Kluwer Acad. Pub., Dordrecht, 1990).
5. Е.М. Лившиц, Л.П. Питаевский, Статистическая физика. ч. 2. Теория конденсированного состояния. - М.: Физматлит, 2004. - 496 с.
6. M. Antezza, L.P. Pitaevskii, S. Stringari, V.B. Svetovoy, Casimir-Lifshitz force out of thermal equilibrium, Phys. Rev. A **77**, 022901 (2008).
7. B.S. DeWitt, The Global Approach to Quantum Field Theory. Vol. 1 and 2 (Clarendon Press, Oxford, 2003).
8. D.V. Vassilevich, Heat kernel expansion: user's manual, Phys. Rep. **388**, 279 (2003), hep-th/0306138.
9. Ньюэлл А. Солитоны в математике и физике. - М.: Мир, 1989. - 323 с.
10. Gaeta G. Nonlinear symmetries and nonlinear equations.- Dordrecht, Boston, Kluwer: Acad. Publ., London, 1994.
11. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. - М.: ФММ, 1978. - Гл. 10-11
12. Д. М. Косевич. Физическая механика реальных кристаллов. - К.: Наукова Дум- У ка. 1981. - С. 248-270, 275-286.
13. И. И. Новиков, К. М. Розин. Кристаллография и дефекты кристаллической решетки. - Гл. IV-VII, IX, XI.
14. Т. Судзуки, Х. Есианага, С. Такеути. Динамика дислокаций и пластичность. М.: —Мир, 1999.-С. 9-,67, 89-136.

15. Dust in the Solar system and other planetary systems/ S.F.Green, I.P.Williams, J.A.M. McDonnell and N. McBride, eds. Oxford: Elsevier, 2002. – 427 p.
16. Андронов А.М., и др. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2004. 461 с.
17. Кемниц Ю.В. Теория ошибок измерений. М.: Недра, 1970. 188 с.
18. Линник Ю.В. Метод наименьших квадратов и основы теории обработки наблюдений. М.: Физматгиз, 1962. 352 с.
19. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. М.: Мир, 1973. 959 с.
20. Худсон Д. Статистика для физиков. М.: Мир, 1970. 296 с.
21. Уоткинс Д.С. Основы матричных вычислений. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 644 с.
22. Авдюшев В.А. Численное моделирование орбит. Томск: Изд-во НТЛ, 2010.

### **9.3 Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ
2. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
3. <http://www.diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций РГБ
4. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека
5. <http://www.ebscohost.com/academic/inspec> – База данных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing
6. <http://onlinelibrary.wiley.com/> – Журналы издательства Wiley
7. <http://www.sciencemag.org/> – SCIENCE (AAAS)
8. <http://scitation.aip.org/> – Журналы Американского Института Физики (AIP)
9. <http://prb.aps.org/> – Электронные журналы Американского физического общества (APS)
10. <http://www.intuit.ru/department/calculate/cqcomp/> – Интернет-Университет Информационных Технологий